1931

Радиофронт

RADIO FRONT

19–20



ЖУРНАЛ ОДР и ВЦСПС

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ

РАДИОФРОНТ

ЖУРНАЛ ОДР и ВЦСПС

Редактор — **Редколлегия**
Отв. ред.— **Ю. Т. Алейников**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 12. Никольская, 9.
Телефоны: 5-45-25 и 2-54-75

№ 19—20 1931 г.

СОДЕРЖАНИЕ

CQ-WKS

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

1931 г.
7-й ГОД ИЗДАНИЯ
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, 12.
Никольская, 9.
Телефоны: 5-45-24 и 2-54-75
Прием по делам редакции от 2 до 5 ч.

Радиофронт
RADIO FRONT
Журнал общества друзей радио и ВЦСПС

№ 19/20
Условия подписки:
На год . . . 9 р. — к.
На полгода . 4 р. 50 к.
На 3 мес. . 2 р. 25 к.
Цена отд. № . . 40 к.
Подписка принимается во всех почтовых отделениях и московским газетным почтамтом (Москва, Мясницкая, 26).

НАШИ ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ

Ф. КОН, председатель к-та по радиовещанию

Когда наша страна завершает построение фундамента социалистической экономики, когда близится к концу первая пятилетка и уже вырабатываются планы следующей пятилетки, радиовещание должно стать мощным орудием организации масс, проведения в массы директив партии и советской власти. Что было ничем, то должно стать всем. Винить в том, что радиовещание было ничем — только старое руководство, мы не думаем. Много значило здесь и то, что не было необходимого опыта, без которого это относительно новое дело не могло быть поставлено на должную высоту.

Радиогазеты

Ленин долго бился, борясь с пустозвонством печатных органов, с их морализаторскими, нравоучительными тенденциями, настаивая на необходимости насыщения каждой статьи деловым содержанием. И облик наших печатных газет совершенно изменился. Мало того, каждая из газет не только по содержанию, но и по подаче материала приспособлена к определенному читателю.

Указания Владимира Ильича о насыщенности содержания, прекращении кислосладкого нравоучительства и т. д. и т. д. безусловно должны быть проводимы и в радиогазетах. Совершенно ясно также, что радиогазетам необходимо придать индивидуальный облик в зависимости от обслуживаемого ими читателя, чего, к сожалению, до сих пор нет. Это вполне достижимо и печатные органы могут и должны быть образцом для радиогазет.

Иначе обстоит вопрос с оформлением газеты. Печатная газета разнообразием шрифтов, заголовками, рисунками, шаржами, карикатурами приковывает внимание читателя к определенным вопросам, подчеркивает содержание статей и вопросов, имеющих в данный момент особенное значение. Всех этих средств радиовещание лишено. Радиогазета должна звуком заменить все эти возможности печатной газеты. Задача очень трудная и над методологией передачи радиогазеты нужно весьма много поработать. Дело здесь не только в звуке,— и стиль радиогазет должен быть совершенно иной, чем в печатных. Читатель, не поняв какой-нибудь мысли, может вторично прочитать непонятый им отрывок, слушатель этого лишен. В радиогазете каждая фраза должна быть отшлифована. Политически малограмотный диктор, не понимающий, что в данном вопросе важно, а что имеет второстепенное значение, будь он даже первоклассным артистом, не сможет должным образом оттенить основных мыслей статьи. Вопрос упирается в подготовку дикторских кадров и ликвидацию политической безграмотности дикторов.

Радио — заочный учитель

Поднятие культурного уровня масс, внедрение в массы технических знаний, не говоря уже о внедрении ленинизма в широкие слои рабочих и колхозников,— во всех этих вопросах радио должно играть первенствующую роль. Недооценка радио соответствующими организациями немало способствовала тому, что радио не играло в процессе строительства той роли, какую оно могло и должно было играть. Произведенная в настоящее время рационализация радиовещания, привлечение к радио представителей ЦК комсомола, ВЦСПС, ПУР, ВСНХ, Центросоюза, Колхозцентра, НКПроса и ВСФК несомненно будет способствовать значительному улучшению радиовещания.

Но здесь надо не забыть и того, что нельзя нагружать слушателя всякими сведениями, лекциями, перекличками, докладами до бесчувствия. Это очень важно, так как мы хотим, чтобы радиоучеба не шла впустую, находила бы в эфире слушателей, помогала повышать им свой культурный уровень.

Художественное вещание

Мы не разделяем взгляда тех, которые рассматривают художественную радиопередачу исключительно как развлечение, как организацию отдыха, которые игнорируют ту идеологическую роль, какую должно играть художественное радиовещание. Классовый фронт существует и в искусстве. Этого игнорировать нельзя. Искусство — один из могущественнейших факторов строительства, оно может и должно заряжать новой энергией строителей, бодрить, побуждать к активности. Это очень важный момент. Этим классики не исключаются. Их надо освоить. Но упадочная, расслабляющая энергию музыка, цыганщина, фокстротщина должны быть изгнаны из советского эфира.

Главнейшей задачей, стоящей перед художественным вещанием, является борьба за реализацию шести указаний тов. Сталина. Показ энтузиастов социалистической стройки, показ героев труда, раскрытие нашей действительности во всем ее многообразии, борьба с обезличкой в творчестве — таковы конкретные задачи. Художественное вещание должно стать одним из серьезнейших орудий партии в организации марксистско-ленинского воспитания масс. Поэтому, ближайшая конкретная работа должна развертываться по линии создания нового репертуара, привлечения передовых пролетарских, попутнических и союзнических авторских кадров, развертывания творческой дискуссии и перевоспитания попутчиков на основе четких принципиальных установок.

Программа художественного вещания должна быть рассчитана на обслуживание рабочего и колхозного радиослушателя. Серьезное место в вещании должны занять художественно-воспитательная работа и пропаганда массовой пролетарской песни. На ряду с созданием нового революционного репертуара нужно провести большую работу по показу и критическому освоению культурного наследия прошлого.

Организация художественного вещания должна полностью обеспечить ликвидацию обезлички, приучить редактора и исполнителя к политической и художественной ответственности за свой участок работы. Поэтому перевод всей работы на бригадную структуру, при которой возможно четкое распределение функций при полном единоначалии (руководство бригадой должно принадлежать редакционным работникам)— совершенно своевременен и необходим. Прикрепление бригад к определенным передачам создаст возможность более углубленной работы над качеством исполнения и воспитательной работы с исполнительским коллективом.

Советский театр и советская опера пользуются мировой известностью. Транслирование передач из наших театров как оперных, так и драматических, имеет первостепенное значение. Но этим вопрос не исчерпывается. Есть разница между транслируемой оперой и радиооперой. В оперном театре артист не только поет, он и играет. Жестикуляция и мимика сопровождают пение. Слушающий оперу по радио лишен этих зрелищных впечатлений и вынужден ограничиваться только звуковыми впечатлениями. И задача радиооперы вызвать у слушателя помощью звука и зрительные впечатления.

Серьезнейшее значение в перестройке художественного вещания имеет привлечение к микрофону самодеятельного искусства. Показ его радиослушателям, с одной стороны, обогатит вещание действенным и актуальным материалом, и с другой — создаст постоянный приток новых сил, из которых нужно выращивать кадры художественного радиовещания. На ряду с этим надо привлечь к микрофону и высококвалифицированные художественные силы,— повышая качественный уровень вещания, с одной стороны, обогащая и воспитывая художественный молодняк,— с другой. Нужно также стимулировать повышение качества работы уничтожением беспринципной уравниловки.

Особое значение в художественном вещании приобретает национальное искусство. Здесь необходимо организовать широкий обмен художественными и культурными достижениями отдельных национальных республик, проводя эту работу в тесном контакте с сектором местного и национального вещания.

Не менее важным вопросом является вопрос о художественном обслуживании детей. Лучшие педагогические и художественные силы должны быть к этому привлечены.

Мы остановились лишь вкратце на тех задачах, какие стоят перед Комитетом по радиовещанию. Эти задачи огромны, и они могут быть осуществлены только в том случае, если пролетарская общественность не будет безучастно относиться к тому, что передается в эфире. И мы поэтому позволим себе закончить статью призывом: „Критикуйте, кройте, но помогайте“. Самая жесткая критика нам нужна, безучастность же пролетарских масс может парализовать всякие начинания Комитета.

Киевскому радиозаводу надо помочь!

Стоит ли задавать вопрос, нужны ли нам динамики? Даже тот радиолюбитель, радиоспециалист, который еще не слышал, как работает динамик, уже знает, что динамик знаменует собой громадный шаг вперед в воспроизведении звука.

Вопросу о том, как работает динамик, на каких принципах основана его работа, было уже посвящено несколько статей в предыдущих номерах „Радиофронта". Мы констатируем сейчас другое: **потребность СССР в динамиках,** не считая даже радиолюбительских запросов, **колоссальна:** необходимо сразу же развить массовое производство динамических репродукторов, чтобы удовлетворить все возрастающий спрос. В отсутствие динамиков упирается широкая звукофикация кино, только динамик в партаудитории, в комнате коллективного слушания заменит собой далекого лектора и оратора. Мощный динамик на улице — рупор организатора масс, наконец, когда у каждой коллективной установки будет стоять динамический репродуктор — только тогда радио заговорит полным голосом, тогда прекратится дискредитация голоса, речи, музыки, которой сейчас широко занимаются все наши электромагнитные репродукторы — „Рекорды", „Аркофоны", „ПФ", „УГ" и прочие. Кончится „недодача", „утечка" и „усышка" звуковых частот, присущая старым репродукторам, и репродуктор-динамик станет полностью, честно „отдавать" все то, что он получает от приемника.

И тем не менее, несмотря на все эти преимущества динамика, **мы можем констатировать явное неблагополучие в изготовлении советских динамиков.**

Выпуск их сосредоточен на молодом, только еще растущем Киевском радиозаводе, который без помощи материалами, средствами, станками и оборудованием не сможет сам в наикратчайший срок превратиться в мощный радиозавод, чтобы удовлетворить потребности страны.

Завод еще молод. Ему всего лишь три месяца от роду. Он вырос на голом месте, буквально из ничего, сам поднялся на ноги и стал крепнуть. История его проста. У маленького коллектива киевлян-радиолюбителей, во главе с теперешним техническим руководителем завода В. А. Зарва, зародилась мысль о создании в Киеве радиозавода, который бы начал с новых производств, еще не освоенных нашей радиопромышленностью, и этим сразу же стал бы помогать ей в перенесении на советскую почву достижений Запада. Остался позади трудный этап создания завода. Не сразу удалось раскачать и привести в движение те организации, которые в конце-концов согласились с мыслью о постройке завода и отпустили деньги. Был еще более трудный этап, когда коллектив радиолюбителей дни и ночи сидел в крохотной радиолаборатории, вынашивая и выпестовывая своего первенца — образец киевского динамика. Дело клеилось не сразу. Были и радости и горе. Те организации, которые под неудержимым напором организаторов завода дали деньги, теперь временами вздыхали о них и косо посматривали на того же



Сборка динамиков на Киевском радиозаводе

В. А. Зарву и теперешнего директора завода т. Аронского, которые, наподобие „сирен", очаровали своими песнями киевских хозяйственников и выманили у них средства.

Наконец заводская лаборатория выпустила первые образцы. Полученные от акустического отдела лаборатории ЦРЛЗ ВЭО, которая оказала большую помощь заводу, частотные характеристики трех киевских динамиков показали явно, что киевский динамик лучше заграничного „Телефункена".

Но появились новые трудности. Надо создавать завод. Надо собирать станки, оборудование, инструменты, материалы, квалифицированных рабочих. Одним энтузиазмом, внутренним горением здесь не поможешь. Завод рос по винтику, по балочке, по старому станку, который где-нибудь удавалось вырывать. На нашей фотографии изображен ударник Киевского радиозавода т. Виноградов за самодельным станком. Добыли пару обрезков швеллерных балок,и вот готова станина. В другом месте достали кое-какие части, и в итоге собрали станок.

Характерный штрих. По соседней заводской территории проходит группа работников радиозавода и с ними сотрудник „Радиофронта". Разговор идет о перспективах завода. Вдруг он обрывается. На чужом заводском дворе технический руководитель увидел заржавевший беспризорный станок-ножницы. Загорелись глаза, забушевала фантазия. Вся группа рассыпалась по двору — узнать, чей станок, найти его хозяина и добыть во что бы то ни стало этот станок для своего завода. Понятно, что под таким напором не устоишь, и станок перекочевал к его новым хозяевам, которые немедленно стали его переконструировать, приспособлять к своим задачам.

Этот напор поражает, захватывает даже постороннего зрителя, но ведь одним напором станков не создашь. Одним напором, энтузиазмом не создашь без посторонней помощи (тех же заинтересованных в получении динамиков организаций) мощного завода.

ВЭСО, Союзкино, НКПТ, являющиеся главными потребителями киевской радиопродукции, **должны реально помочь заводу,** облегчить трудности его роста. Союзкино должно передать лимиты иностранной валюты, полученные на покупку динамиков за границей. Эти разрешения Киевский радиозавод использует на приобретение станков, оборудования, а взамен их даст Союзкино свои динамики. ВЭСО может и должно помочь заводу излишними станками оборудованием со своих заводов (киевляне не брезгают и станками устарелой конструкции, ибо они их омолодят, оживят), потому что Киевский завод берется освободить ВЭСО от необходимости ставить и осваивать производство динамиков.

Каковы планы Киевского радиозавода на сегодняшний день? Начав в августе с выпуска 130 динамиков, завод дал в сентябре 240, в октябре — 350. Но это капля в море.

При теперешних своих возможностях завод в 1932 г. даст не более 10 тыс. динамиков. Насколько это удовлетворит потребности, видно из следующих цифр.

Заявка ВЭСО — 40 тыс. динамиков.

Союзкино—20 тыс.

НКПТ — 10 тыс.

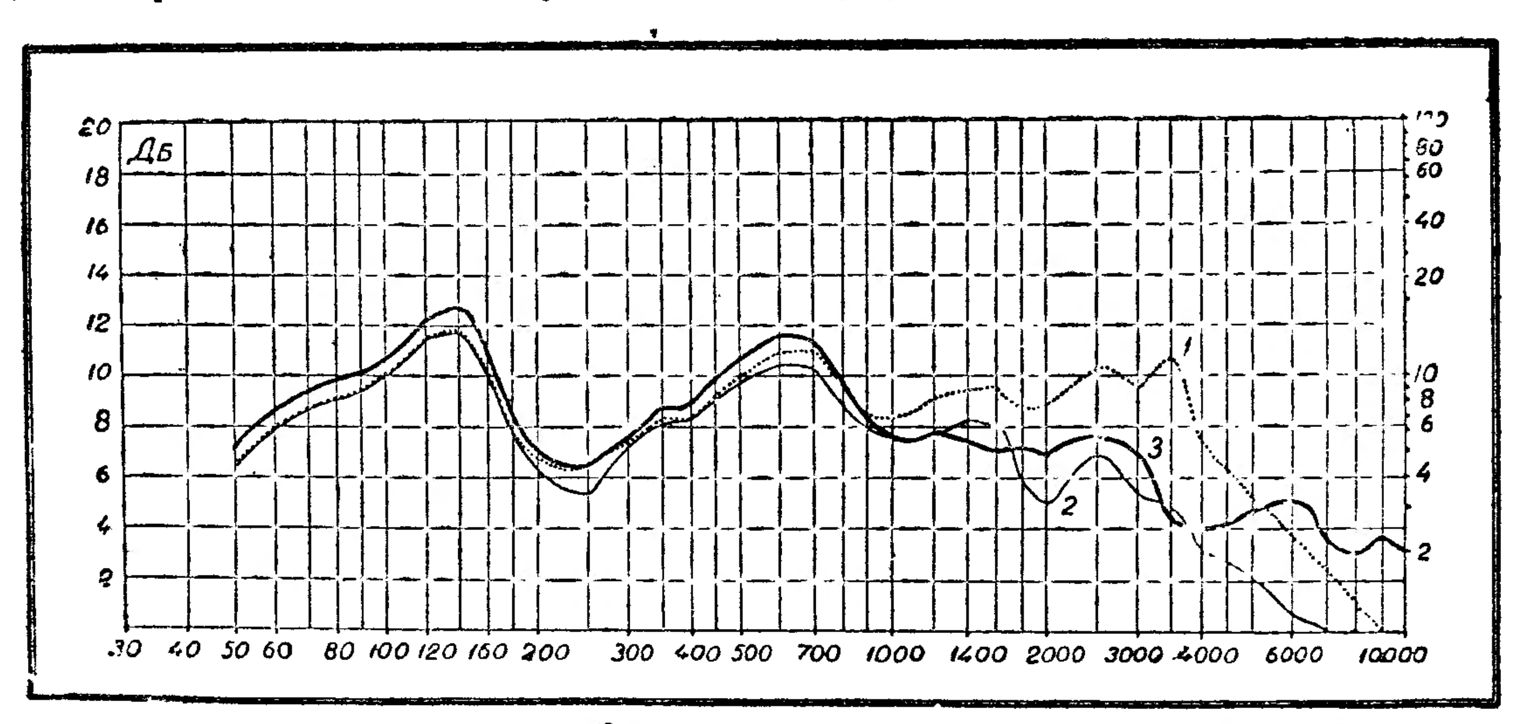
Институт заочного образования при ЦК ВКП(б), ПУР РККА и Центросоюз, еще не дав шие заявок на 1932 г.—30 тыс. динамиков (ориентировочно).

Только **твердых заявок—70 тыс., минимальная перспектива — 100 тыс.** и более динамиков. **Завод же сможет выпустить 10 тыс., т. е. удовлетворить 1/10 потребности.**

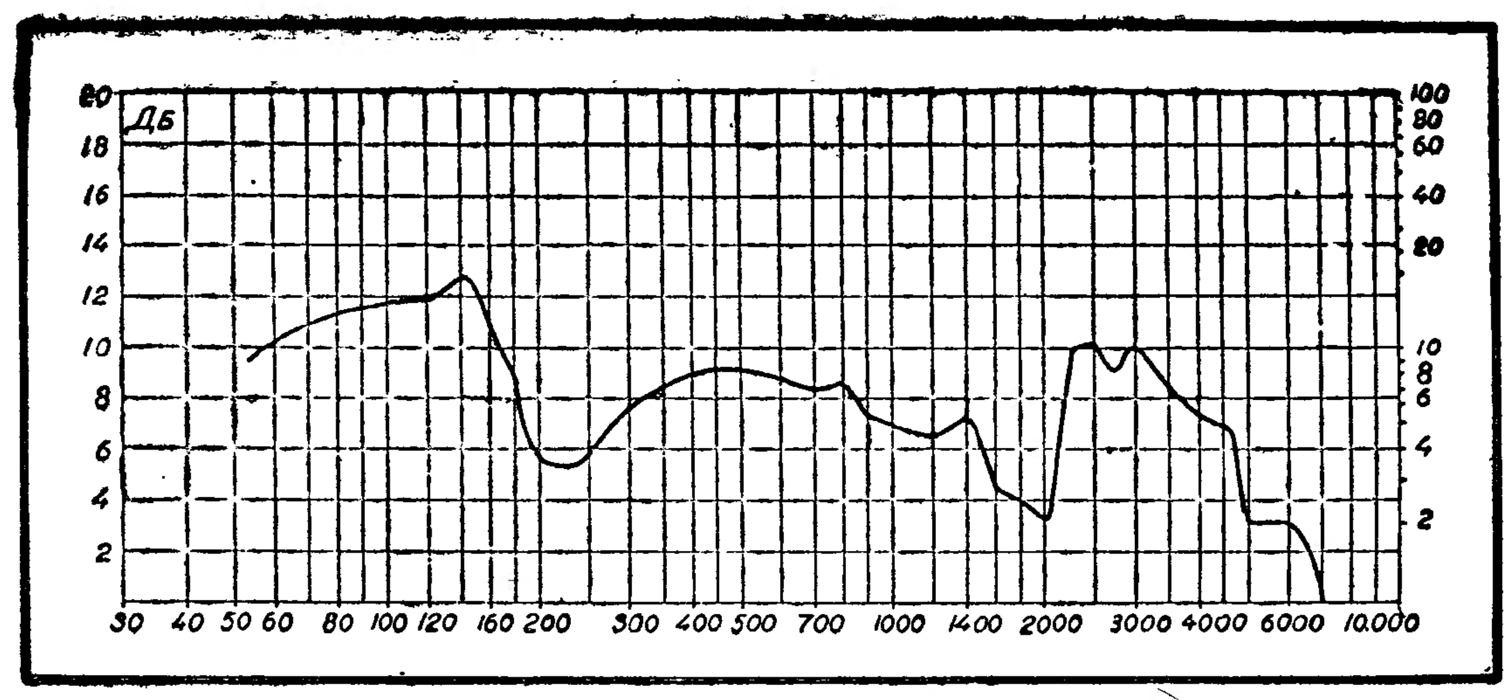
Вот почему мы сигнализируем о необходимости немедленной реальной помощи Киевскому радиозаводу, вот почему пора перейти от слов к делу.

Киевский радиозавод завоевал себе признание. право на жизнь. Освоив производство динамиков, разрабатывая сейчас более упрощенную и облегченную конструкцию динамика, экономящую металл, завод налаживает выпуск граммофонных адаптеров и „купроксных" (сухих) выпрямителей.

В заводском производственном плане на 1932 г. числится 11 тыс. адаптеров и 10 тыс. купроксных выпрямителей. Массовое производство этих деталей у нас еще до сих пор нигде не поставлено, и инициатива Киевского завода – реальный шаг к выпуску этих новинок на рынок.



Частные характеристики трех динамиков Киевского радиозавода



Частотная характеристика динамика „Телефункен"

Выпускаемые сейчас Киевским радиозаводом динамики имеют высоковольтную обмотку возбуждения, потребляют они до 10 ватт мощности, и для подмагничивания киевского динамика нужен выпрямитель, дающий при напряжении в 300 вольт около 35-40 миллиампер. В дальнейшем завод будет выпускать для подмагничивания динамика специальные высоковольтные купроксные выпрямители.

Лаборатория завода начала сейчас уже разработку советского индукторного[1] говорителя, который, почти не уступая динамическому в воспроизведении звука, не требует однако подмагничивания постоянным током, или чрезвычайно мощных постоянных магнитов. В дальнейшем Киевский радиозавод будет выпускать оба типа говорителей, и надо думать, что нашим радиолюбителям будет более доступен именно индукторный репродуктор, как более дешевый и не требующий подмагничивания[2].

Но и здесь мы снова упираемся в то же затруднение: каковы бы ни были производственные возможности Киевского радиозавода, они все равно не удовлетворят потребностей рынка. И снова ставим вопрос о немедленной реальной помощи Киевскому радиозаводу. Но и она — это все же еще не решение вопроса о немедленном развертывании массового производства динамиков, индукторных говорителей, адаптеров и купроксов. Завод ставит вопрос шире. В последнем декрете правительства о развертывании радиостроительства Союзный Совнарком предложил ВСНХ Союза отпустить на постройку нового радиозавода $1^1/_2$-2 млн. рублей. Киевляне заявляют, что новый радиозавод должен быть построен в Киеве и выдвигают в обосновании этого требования следующие доводы:

Наличие в Киеве нового кабельного завода — главного поставщика проволоки для динамиков, адаптеров,

готовая площадка для постройки завода,

всемерное содействие киевского исполкома и СНХ, готовность их помочь строительными материалами,

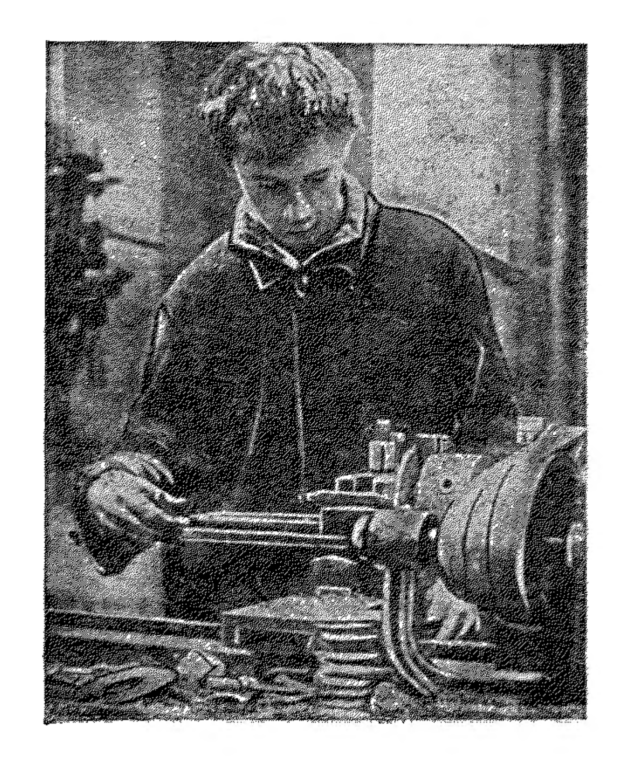
наличие источника квалифицированных кадров — Киевского энергетического института и радиофакультета в нем,

меньший кризис рабочей силы в Киеве, нежели в других местах СССР, и наконец

теперешний Киевский радиозавод — как основная ячейка будущего радиозавода.

Эти доводы серьезны. Их должны учесть ВСНХ Союза и ВЭСО при выборе места для нового радиозавода.

Сейчас же на очереди — именно та реальная помощь существующему Киевскому радиозаводу, без которой завод в будущем году только в самой ничтожной степени сможет удовлетворить рынок. Вопрос о выпуске советской радиопромышленностью современных достижений приемной радиотехники — тех же экранированных приемников, динамиков, адаптеров, купроксов — слишком медленными, рабскими темпами разрешается до сего времени. Черепашьи темпы пора отбросить. Более гибкое организационно ВЭСО (всесоюзное



„Самодельный" станок

---

[1] Об индукторном репродукторе см. № 6 „Радиофронт" за 1931 г.

[2] Заводская себестоимость динамика в 1931 г.—150 р. и в 1932 г.—100 руб.

РАДИОУЧЕБА В ЛЕНИНГРАДЕ СРЫВАЕТСЯ

Вопросы „овладения техникой“ и подготовка кадров по радио заняли сейчас в радиовещании одно из центральных мест.

Значительный опыт, накопленный в этом деле ленинградским радиоцентром, показал огромные возможности использования радио для массовой техпропаганды и систематической подготовки кадров.

В 1930—1931 г. ленинградский радиоцентр скомплектовал 17 тыс. заочников, подготовил бригадиров для колхозов и совхозов, монтеров для трансляционных радиоузлов и провел курсы иностранных языков на несколько тысяч заочников.

На 1931—1932 учебный год, на основании полученного опыта, радиоцентр разработал широкий план подготовки промышленных, колхозных и культурных кадров.

В проведении в жизнь этого плана по предложению обкома ВКП(б) должны были принять участие все заинтересованные организации. Постановление обкома ВКП(б) предлагало фракциям ВКП(б) Колхозсоюза и Трактороцентра обеспечить организацию партаудиторий в колхозах, совхозах и МТС. Облсовнархоз и ЛОСПС то же постановление обязывало оказать всемерное содействие радиоцентру в развертывании заочной радиоучебы.

Казалось бы, что после этих решений все организации, связанные с подготовкой кадров, должны повернуться лицом к радиоучебе. На деле же получилось обратное: решения обкома о содействии учебному вещанию целым рядом организаций игнорировались.

Облзу. Еще в марте 1931 г. начались переговоры радиоцентра с облзу об организации курсов по подготовке бригадиров для колхозов и совхозов. Этот вопрос неоднократно обсуждался в облштабе агротехпохода и секторе кадров обкома ВКП(б). От этих организаций облзу получило прямые указания помочь радиоцентру в организации курсов. Тем не менее до сих пор облзу никаких реальных мер для организации курсов не предприняло.

Радиоцентром разработаны программы, подобраны высококвалифицированные преподаватели, составлены первые лекции, навербованы организаторы радиокружков в районах области из актива радиослушателей - колхозников. Но до сих пор нет возможности развернуть комплектование слушателей, так как облзу, облколхозсоюз и др. упорно отказываются от участия в создании курсов. Таким образом радиоучеба на одном из важнейших участков — колхозном — срывается.

Облоно. Перед ним был поставлен вопрос о повышении через радио квалификации сельских учителей, избачей и красноугольцев. Сами учителя эту мысль на своих районных конференциях горячо приветствовали. Однако облоно, так же как и облзу, до сих пор не может решиться на организацию этих передач.

Облсовнархоз. Радиоцентр создал сектор техпропаганды по радио. В этой работе он абсолютно никакой деловой помощи от облсовнархоза, призванного к широкому развертыванию техпропаганды, не получает. Предложение радиоцентра включить радиоучебу в систему единого рабочего образования путем передачи общеобразовательных и общественно-политических предметов, а также лекций по общетехническим вопросам не нашло в секторе кадров облсовнархоза никакого отклика.

Профсоюзы. В апреле президиум облпрофсовета предложил всем профсоюзным организациям обеспечить условия для развертывания радиоучебы: оборудовать радиофицированные комнаты, отпустить средства, выделить работников. Однако до сих пор клуб, имеющий учебную радиоаудиторию,— явление весьма и весьма редкое.

Список организаций, упорно повертывающихся спиной к радиоучебе и к постановлениям обкома ВКП(б), можно было бы продолжить. Но и приведенных фактов достаточно для того, чтобы забить тревогу.

Оппортунистическое отношение к учебному радиовещанию должно быть и будет сломлено.

Будем надеяться, что областная контрольная комиссия заинтересуется организациями, упорно игнорирующими решения партии и правительства.

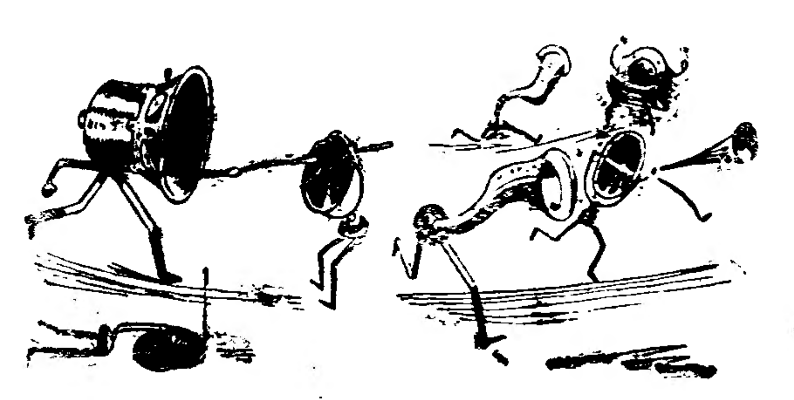
Сотрудники ленинградского радиоцентра: **Флейшер, Комаров, Зеликсон, Геллер, Кудрявцев, Денисова, Аронсон, Черниговский**

электротехническое об'единение заводов слабого тока), выделившееся из прежнего ВЭО, должно и более гибко маневрировать, чтобы удовлетворить требования рынка. **Вопрос о реальной помощи Киевскому радиозаводу надо разрешить в самом срочном порядке**, иначе Союзкино не сможет в 1932 году организовать по Союзу большую сеть кинотеатров говорящего кино; новые современные радиоприемники наших заводов, выпускаемые в 1932 году, вынуждены будут работать с прежними „Рекордами“; коллективное радиослушание, коллективная учеба по радио будут в загоне, потому что мы не сможем в 1932 г. к хорошему приемнику для массовой учебы дать и настоящий, хороший динамический говоритель. А без этого речь оратора, лектора будет попрежнему мало разборчивой, глухой, шепелявой, потребует большего внимания слушателей и принесет меньший эффект.

Но все это значит также, что подобное положение ни в коей степени нетерпимо.

В ноябре редакция „Радиофронта“ созывает междуведомственное совещание потребителей продукции Киевского радиозавода (ВЭСО, Союзкино, НКПТ, Института заочного образования при ЦК ВКП(б), ПУР РККА и Центросоюз) по вопросу о способах увеличения выпуска продукции Киевского радиозавода, распределения ее и о мерах реальной помощи заводу.

Влад. Шамшур



ОЖИВИТЬ РАБОТУ ВКС

Коротковолновое движение в СССР выходит из стен индивидуала рекордсмена-любителя; сейчас короткие волны завоевали все права гражданства, все больше и больше хозяйственные и советские организации сами ставят конкретно вопрос о необходимости коротковолновой радиофикации, организации коротковолновой связи и т. д. Давно пора, следовательно, окрепнуть самому коротковолновому движению, принять более активные формы работы, более конкретное участие в соцстроительстве и укреплении обороноспособности страны Советов.

Советское коротковолновое движение, имея за своими плечами достаточный технический и некоторый политический багаж, должно было бы повести соответствующую работу по еще большему укреплению, по действительной военизации, т. е. по переключению всего накопленного технического опыта на решение реальных задач социалистического строительства и укрепления обороноспособности СССР. На самом же деле картина иная.

Местные ВКС или не желают или еще по каким-то другим причинам не пытаются разрешить весьма актуальные задачи и технического и общественно-политического порядка.

Об'явленный ЦВКС 10-метровый тест, который должен был дать нам реальные данные о возможностях практического использования 10-метрового диапазона, провалился исключительно вследствие полной инертности местных ВКС, не принявших достаточного участия. Однодневник работы всех раций ВКС по 15 числам каждого месяца выполняется неаккуратно, тогда как опыт одного дня мог бы дать нам богатый материал по слышимости наших союзных раций в части установления траффиков.

К об'явленному конкурсу на коротковолновую передвижку до сего времени не представлено ни одного экспоната, несмотря на то, что необходимость проведения конкурса, который должен показать наши технические достижения, который должен дать лучшие образцы любительской коротковолновой аппаратуры, — очевидна. То же самое ничегонеделание местных ВКС мы видим и по ходу конкурса на простой коротковолновый приемник. Таким образом целый ряд мероприятий, намеченных февральским пленумом ЦВКС, местными ВКС в жизнь не проводится.

Чем можно об'яснить подобное положение, подобную инертность местных ВКС ОДР? Целиком ли виноваты в этом только ВКС? Несомненно, большая часть вины, конечно, ложится на ВКС и на ее работников, но немалая вина ложится и на местные организации ОДР, целый ряд которых до сего времени не сумел возглавить, не сумел обеспечить соответствующим руководством, соответствующей поддержкой свои ВКС. Нередко местные организации ОДР просто недооценивают значения военно-коротковолновой работы, может быть потому, что самой организации ОДР на месте, как таковой, нет, так как в таких случаях вся организация ОДР представляет собой 2-3 штатных работника без актива (БССР). Отсутствие общественной базы ОДР на предприятиях, заводах, совхозах и МТС приводит к отсутствию базы работы таких организаций. Целый ряд организаций понял осуществление руководства работой ВКС, как мелочную, детскую опеку, доходящую в отдельных случаях до того, что подвергают контролю всю корреспонденцию, приходящую в адрес ВКС. Другие организации смотрят на ВКС, как на назойливые, вечно требующие указаний, поддержки, руководства участки работы, как на нечто такое, что имеет очень отдаленное отношение к ОДР и обычно у местного руководства находятся более „важные" дела.

Некоторые организации ОДР чрезвычайно узко толкуют значение ВКС и используют все достижения и кадры местных ВКС только для решения чисто производственных задач.

Налицо ничем не прикрытая право-оппортунистическая практика работы местных организаций ОДР. И вина ВКС, вина отдельных членов ВКС заключается в том, что последние не ведут ожесточенной борьбы с бюрократами, с людьми, не желающими работать в „новой обстановке и по-новому", не добиваясь их снятия, не добиваясь смены руководства местных организаций ОДР и оживления его работы.

Оппортунизм в деятельности местных организаций ОДР должен быть изжит немедленно и радикально.

С. Павлов

SOS...

Уже четыре месяца как ОДР в Севастополе закрыта и распалась военно-коротковолновая секция. В декабре 1930 г. Симферополь прислал представителей ОДР для проведения конференции. Наспех собрали 40 человек, выбрали временное правление. Что бы было хотя бы за месяц до конференции провести организационную работу, а уж после этого собрать обширную конференцию? Но этого не сделали, и в этом кроется основная ошибка. Временное правление стало налаживать работу. Организовали зарядку аккумуляторов, починку аппаратуры, установку аппаратуры, консультацию, кружки на предприятиях, заводах и фабриках. Взялись за организацию военизированных курсов радистов и налаживание приема и передачи на коротких волнах.

Всюду работа изрядно тормозилась: коммунхоз обрезал вводы постоянного и переменного тока за неплатеж, требует деньги за помещение в прошлом году; содействия же местных организаций не было никакого. Правление обращалось всюду, везде просило помочь, но получало стереотипный ответ: „Нам сейчас не до вас"! Результаты естественны: ОДР закрылось и закрылось надолго. Несколько раз делалась попытка собрать конференцию, выбрать новое правление вместо временного и заострить внимание организаций на радиофикации. Местная радиогазета всеми силами помогала, но ничего не получилось.

Сейчас в Севастополе проходит двухнедельник помощи радио. Что сделали местные организации по этому вопросу? Ничего. „Маяк Коммуны" даже заметки не поместил. На селе 90% установок молчит. Была радиогазета в Севастополе, а теперь ее нет. Качество передач радиоузла хромает. Нужна срочная помощь радиофикации и радиовещанию.

Ударник Севастопольского радиоузла и б. пред. ВКС

Б. Горенштейн

УДАРНЫМ СТРОЙКАМ —УДАРНОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

А. ФИАЛКОВ

Город Хибиногорск — будущий промышленный центр СССР за Полярным кругом. Для полярной тундры это звучит несколько громко, в особенности, если вспомнить, что еще год назад по снежным пустырям Хибинской тундры, наряду с фордами, подвозившими с горы Кукисвумчор к железнодорожной платформе апатитовую руду, плелись оленьи упряжки лопарей, а сам город, тогда еще Вудьявр (название озера), насчитывал сотню человек населения, несколько десятков палаток и шалманов, да три-четыре сборных домика.

Сейчас Хибинская тундра неузнаваема. За год на берегу Вудьявра выросли корпуса обогатительной фабрики и электростанций — полярных первенцев из „518". Апатитовую гору Кукисвумчор опоясали новые эстакады и бремсберги, а у подножья вырос новый поселок на 10 тыс. человек. Там же, где раньше стояло несколько шалманов и палаток — теперь образовалась улица со стоящими справа и слева десятками двухэтажных рубленых домов с населением в 25 тыс. человек.

Работая в исключительных условиях, местные партийные и профессиональные организации сумели организовать трудящихся на овладение большевистскими темпами работ в борьбе за досрочный пуск всех об'ектов стройки. В помощь этой героической стройке должны быть умело мобилизованы и поставлены на службу все силы и средства массовой культурной и политической работы, в том числе и радио. Но нужно прямо сказать, что культурное строительство, в том числе радио, на культурных стройках нашего Союза находится в обозе.

В условиях Хибиногорска радио имеет исключительное политическое значение. Хибиногорцам приходится читать „свежие" газеты через 3 4 дня после их выхода, в то время как по радио они могли бы получить последние новости как из Москвы, так и из Ленинграда в тот же день.

Но эта возможность преступно не используется, так как, во-первых, радиоузел по своей технической немощи летом не может принять ни одной станции, а зимой до последнего времени обслуживал всего 139 точек, из которых только 35 точек стояли в рабочих бараках и местах массового скопления трудящихся, из возможных 800.

Кто виноват в этом? Во-первых, местные профессиональные организации, имеющие средства на радиофикацию, но не использующие их по назначению, и во-вторых Ленинградское управление связи, относящееся казенно-формально к вопросам радиофикации новостроек.

При постройке радиоузла были совершенно упущены вопросы местного вещания.

В первых числах мая из-за эфирных явлений эфир пропал: стал невозможным прием каких-либо станций извне.

Перед хибиногорским узлом во весь рост встал вопрос: или закрыть на время узел или наладить местное вещание.

Заседание радиосовета постановило перейти на местное вещание. Были мобилизованы все внутренние ресурсы. У одного ответственного работника „реквизнули" граммофон, добыли десяток пластинок. Горпрофсовет обязал выступать по радио все самодеятельные кружки, радиоактивист, местный врач, составил цикл лекций и бесед, мобилизовав весь здравотдел, другой активист превратился по совместительству в директора, работники радиоузла взялись за организацию местных радиогазет, и через несколько дней на страницах местной печатной газеты „Хибиногорский рабочий" появилось обращение:

> **Музыкантов, певцов, пианистов, гармонистов, чтецов,**
> желающих принять участие в художественных передачах хибиногорского радиоузла,
> **просят зайти для переговоров в радиоузел**, рубленый дом № 5.

За полтора месяца, благодаря такой боевой самомобилизации, было организовано и пропущено перед микрофоном 36 номеров радиогазеты „Хибиногорский рабочий" по радио комсомольской газеты, радиополдней, детских передач, получасовок матери и ребенка и т. д. Передано 5 актуальных передач, проведено свыше 50 бесед, лекций и докладов по различным вопросам социалистического строительства, а также на темы, связанные с местными условиями. Все передачи сопровождались художественным оформлением (граммофон, хор) и самодеятельными выступлениями (скрипка, гитара, рояль), в которых главным образом принимал участие местный инженерно технический персонал.

Таким образом удалось ежедневно в течение 3-4х часов вещать, не имея какой-либо материальной и технической помощи извне.

Сто тысяч человек в 1932 г. — вот перспектива роста города Хибиногорска. Развитие сети местных (при об'ектах стройки) радиоузлов обязывает подвести фундамент под дальнейшее развитие радиофикации и политического и художественного вещания в Хибиногорске.

Пора перейти от кустарничества к фундаментальной работе. Широкое поле деятельности предоставляется такой организации, как ОДР, особенно его секции коротких волн, работы которой совершенно не чувствуется.

Должен быть положен конец игнорированию вопросов радиофикации и радиовещания со стороны треста „Апатит", по сути „хозяина" города, так как игнорирование такого мощного фактора, каким является радио на новых стройках, не чем иным, как политической близорукостью, не об'яснишь.

Ударным стройкам нужно обеспечить действенное радиовещание и ударную радиофикацию!

ЗАБЫТЫЙ УЧАСТОК РАБОТЫ

Таганрог — один из основных индустриальных центров Северокавказского края. В Таганроге — 130 тысяч человек населения. К Таганрогу примыкает район, имеющий 33 сельсовета, массу школ.

Казалось бы, что радиостроительству, радиофикации города и района должно быть уделено исключительное внимание, что радиоустановки должны густою сетью покрыть город и район, а радиохозяйство должно находиться в образцовом порядке.

На деле же о радиофикации города вспоминают только во время радиокампаний, как например вспомнили о радиофикации вот теперь, когда проводился двухдекадник помощи радио.

Вспомнили и подвели итоги, оказавшиеся весьма неутешительными. В текущем году в городе должно быть установлено 2500 радиоточек. Сколько надо установить в районе — неизвестно: плана радиофикации района нет.

В 1932 году надо установить в городе 6000 точек и 800 точек в районе. Но как устанавливать все эти точки, если таганрогский радиоузел может обслужить максимум 3000 точек? Нужно, значит, прежде чем расширять радиосеть, перестроить, переоборудовать радиоузел.

По заявлению руководителей отдела связи и радиоцентра можно хоть сейчас приступить к переоборудованию радиоузла. Однако это „сейчас" длится полгода. Шесть месяцев назад отдел связи заявил, что можно хоть „сейчас" приступить к переустройству радиоузла и что никаких особых препятствий к этому нет.

Но вот надо расширять радиосеть, а расширять нельзя. Мощность радиоцентра этого не позволяет. В чем же дело? Почему до сих пор не переоборудован радиоцентр? Да просто потому, что руководители отдела связи и городского радиоцентра совершенно недооценивают огромную роль радиовещания. Смотрят на радио как на развлекательное дело.

Что это так — видно из следующих фактов. О том, что мощность радиоцентра крайне недостаточна, что расширять радиосеть, не переоборудовав предварительно радиоузел, нельзя, отдел связи знал еще год назад, и тем не менее — город и район остаются и на сегодняшний день с карликовым радиоузлом.

На-днях местная контора Союзхлеба заключила договор с радиоцентром о радиофикации одного из ссыпных пунктов района, были закуплены материалы и оборудование. Нехватило двух репродукторов и 80 метров провода. Когда обратились за этими материалами в отдел связи, там ни отпустить, ни продать за наличный расчет не пожелали, заявив при этом, что отдел связи — не лавочка по продаже радиоматериалов для ссыпных пунктов.

Итак: радиоцентр, являющийся подотделом отдела связи, заключает договор с государственным учреждением на радиофикацию очень важного, своего рода „стратегического" пункта, а отдел связи, обязанный радиофицировать район и в первую очередь такие пункты, как ссыпные, отказывает в выдаче двух репродукторов, хотя на складе есть 500 репродукторов.

В двухдекадник помощи радио отдел связи — ни звука, точно в рот воды набрал. И только по инициативе местной радиогазеты было созвано совещание из представителей советских, профсоюзных и общественных организаций по вопросу о проведении двухдекадника.

С чего начинать проведение двухдекадника? Через пять минут после начала совещания выяснилось: радиосовет, обязанный политически руководить всем радиовещанием, совершенно не работает. Трудно даже созвать его заседание, потому что неизвестно, кто состоит членом радиосовета.

Совершенно не работает местное общество друзей радио. Совещание постановило поставить вопрос перед руководящими городскими организациями о роспуске правления общества.

И дальше: радиосеть, радиохозяйство в Таганроге находятся в чрезвычайно безобразном состоянии. Общее протяжение радиосети 100 километров. Имеется 2500 радиоточек. Но неизвестно, в каком состоянии находится это радиохозяйство, работают ли радиоустановки, и в какой мере они удовлетворяют потребности населения.

Выяснилась и еще одна чрезвычайно интересная подробность: отдел связи не имеет собственного штата, радиомонтеров, не имеет радиотехника для обслуживания линии.

Добрая половина радиоустановок безмолвствует, потому что никто, кроме радиолюбителя, имеющего установку, не заинтересован в том, чтобы радиоустановки работали безукоризненно. Непонятно? Секрет очень прост: отдел связи, как уже было выше сказано, не имеет собственного штата радиомонтеров и работу по установке точек сдает частникам по 2 р. 50 коп. с каждого репродуктора.

Ясно, что частники заинтересованы только в том, чтобы побольше установить репродукторов.

Почему же отдел связи не имеет собственных кадров? Опять-таки только потому, что в отношении отделов связи к радиовещанию, к радиоработе вообще царит определенный оппортунизм. Например, отдел связи считает, что иметь собственные кадры радиомонтеров - установщиков невыгодно. А вот, что получается на самом деле: в 1932 г. только в Таганроге надо будет установить 6 тыс. репродукторов. Считая по 2 р. 50 к. за каждый, это составит минимум 15 тысяч рублей.

Можно ли на эти средства содержать собственные кадры радиомонтеров? Конечно, можно. Имеется у отдела связи и еще одна отговорка. По мнению отдела связи, собственные монтеры не заинтересованы в том, чтобы быстрее выполнить программу по расширению радиосети, а поэтому будут работать через пень-колоду. А вот, частники, мол, заинтересованы в быстрой работе, и поэтому расширение радиосети будет проходить более быстрыми темпами (!?).

Более открытого и ничем неприкрашенного оппортунизма нельзя себе и представить. Отдел связи „запамятовал" о том, что в СССР существуют такие методы работы, как соцсоревнование, ударничество, сдельщина, добросовестное отноше-

ДАЙТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТАТЬ!

Опыт моей работы в киевской организации ОДР позволяет мне сделать следующие выводы об основных болячках, подтачивающих и без того слабый организм ОДР.

Первое и доминирующее — это отсутствие средств и наличие долгов, ибо в Киеве на протяжении нескольких лет существовала организация ОДР; расходы на помещение, освещение, штат, различные кампании и массовую работу достигали солидных цифр. А в то же время средств не было, ни одна организация не субсидировала ОДР. Центральный совет ОДР, получая в централизованном порядке средства от соответствующих организаций, тем самым лишал возможности свои местные организации ОДР получать эти средства от местных организаций. Получая достаточно солидные суммы, центральные организации ОДР (ЦС ОДР СССР и ЦС ТДР Украины) на протяжении года совершенно не отпускают средств для киевской организации ОДР, или, в лучшем случае (ЦС ТДР Украины) вместо денег шлют телеграммы и обещания о том, что деньги высылаются. Не имея твердой материальной базы, не имея возможности обеспечить руководство соответствующими ведущими секторами (нет средств на оплату работников), не имея средств на проведение кампаний, задавленное долгами киевское ОДР не может пробиться на широкий путь творческой массовой работы. Живого, действенного руководства со стороны центральных организаций нет. Они немы и молчаливы; иногда лишь со своих бюрократических олимпийских высот они разражаются бюрократическими бумажными излияниями, в то время как местные организации задыхаются без средств и не могут развернуть работу.

Второй ненормальный момент — это радиосоветы при местных радиоцентрах. Радиосоветы являются дублерами, копией общественной организации. Они хотят заниматься контролем над радиофикацией. Радиосоветы дублируют всю ту большую работу по обследованию радиофицирующих организаций, которую проводит ОДР как организация массового пролетарского контроля, ибо, если ОДР посылает бригаду для обследования радиофикации, то и радиосовет посылает свои бригады. В конечном итоге получается распыление сил актива и материальных средств. Радиосоветы надо слить с ОДР, ибо самостоятельное существование радиосоветов является только взаимным тормозом, вместо об'единения и помощи в работе радиообщественности.

В-третьих, — недоговоренность ЦС ОДР с целым рядом общественных организаций по чрезвычайно серьезным моментам (Осоавиахим, „Техника — массам" и т. д.). Нет уточнения работы каждой организации, в результате чего иногда проявляется антагонизм и порой возникают конфликты, как например с маневрами, когда сектор беспроволочной связи ОСО хотел забрать на маневры членов СКВ, мобилизованных ЦС ОДР Украины.

Немалую работу на местах ведут радиомастерские и зарядные станции местных ОДР. Что сделали наши центральные организации ОДР, чтобы облегчить работу мастерских и зарядных станций, добиться для них планового централизованного снабжения?

Ответ краток и ясен: ничего.

По вопросу о кадрах абсолютно никаких указаний места не получают от центрального совета, приходится работать наудачу, без руководства. Секретари крупных одееровских организаций абсолютно оторваны от центра, который не желает отвечать ни на письма, ни на телеграммы.

Пора, наконец, разрядить атмосферу!

Секретарь киевского ОДР **Н. Зуб**

ние к делу, поощрительная система оплаты труда, технический контроль.

Совещание постановило: в течение двухдекадника помощи радио организовать курсы радиомонтеров и радиотехников с постепенным преобразованием этих курсов в радиотехникум.

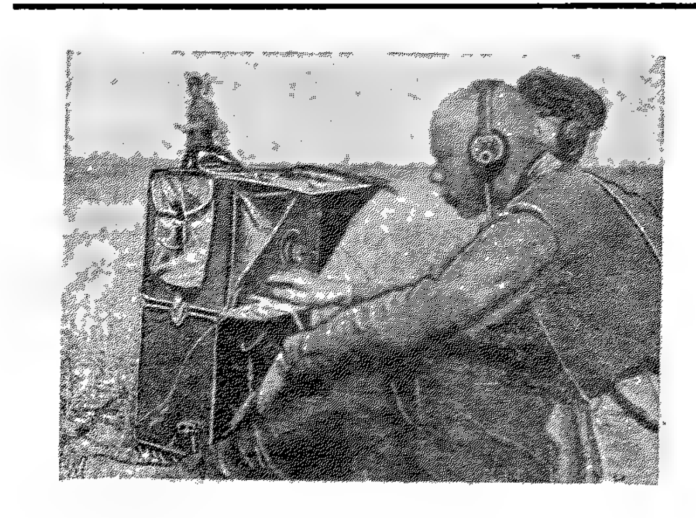
В таком состоянии начало двухдекадника застало радиохозяйство в Таганроге. Будет ли достигнута перемена к лучшему? Сказать что-либо положительное сейчас трудно. Совещание по вопросу о проведении двухдекадника было „самостийным". Это была инициатива нескольких радиоэнтузиастов. Поэтому совещание, хотя и наметило ряд конкретных мер к улучшению радиохозяйства, радиоработы, но само провести их в жизнь не в состоянии.

Кто должен проводить те или другие улучшения в радиоработе? Конечно, все тот же отдел связи с его оппортунистическим отношением к радиовещанию, к радиоработе вообще.

Положение совершенно ненормальное, и оно должно быть немедленно ликвидировано. Двухдекадник помощи радио должен явиться первым шагом к крутому повороту в сторону улучшения и ускорения радиофикации города и района.

Руководящие городские организации обязаны выкорчевать оппортунизм и его конкретных виновников в отделе связи и поставить на правильный путь радиофикацию города и района.

А чтобы это было наверняка — **надо привлечь к повседневному контролю над работой отдела связи и радиоцентра, в области радиофикации города и района, широкие рабочие массы. Без этого условия радиофикация Таганрога будет проходить попрежнему черепашьими темпами, а радиоустановки „громко безмолвствовать"**. Разве это не замечательно: на кожевенном заводе имелось 26 радиоустановок и все не работали! На котельном заводе был организован заводской радиоузел. Профсоюзные организации совместно с хозяйственниками разобрали этот радиоузел, сложили всю арматуру в сарай и чуть-чуть было не продали. **И. Х.**



Полевая радиопередвижка на военных маневрах

ЗА ПЛАНОВОЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

М. ЛИ

В переживаемый нами период реконструкции народного хозяйства массовое изобретательство является одной из форм активного участия рабочих и трудящихся в социалистическом строительстве. Изобретения в области радиотехники, сделанные как рабочими и трудящимися, занятыми непосредственно на производстве, на эксплоатации и других участках радиофикации страны, так и массой радиолюбителей, должны являться одними из важнейших моментов, помогающих радиофикации. Без этой формы участия рабочих и трудящихся в радиофикации—выполнение радиопятилетки немыслимо.

Однако до сего времени мы имеем организованное, массовое изобретательство только там, где люди об'единены на основе радиотехники, как своей профессии, на фабриках, заводах, в мастерских и т. д. Достижения, изобретения, усовершенствования организованных и неорганизованных радиолюбителей в большинстве случаев у нас не становится достоянием масс радиолюбителей и радиопрофессионалов, участвующих в радиофикации страны.

Радиолюбитель, самостоятельно строящий радиоприемники, усилители, громкоговорители, передатчики, источники питания и проч., всегда до известной степени является конструктором, рационализатором, изобретателем.

Но только отдельные радиолюбительские достижения просачиваются на страницы печати, попадают как заявки в комитет по изобретательству. Все это идет самотеком, имеет случайный характер. Организованности не чувствуется.

Те немногочисленные конкурсы, которые проводятся ЦВКС, НКПТ и другими организациями, не организуют массы. В них нет массового участия бойцов радиофронта.

Возвращаясь к материалам, попадающим в редакции радиопечати и в комитет по изобретательству, приходится констатировать, что многие из них практически малоценны. Опять-таки это можно об'яснить тем, что радиолюбитель-массовик не получает нужных указаний (если не считать № 9—10 „Радиофронта" за этот год и условий конкурсов), на что нужно обратить внимание в своей изобретательской работе, что конкретно нужно изобрести. И осуждать людей за то, что они дают редакции или комитету по изобретательству малоценный материал—нечего. Наоборот, следует приветствовать людей, которые стремятся сделать свои достижения достоянием масс, стремятся поделиться своим опытом. Не столь важно, что некоторые изобретения и предложения порой малоценны, стары, неважно, что они порой безграмотны. Они дают опыт. После неудачного, малоценного изобретения или усовершенствования увеличиваются шансы на то, что следующие предложения будут более удачны. Изобретательство является одним из методов учебы. Старая истина, что на ошибках учатся и учатся не только те, которые их делают, но и те, кто их замечает и исправляет. Может случиться, что на основе неудачного изобретения или предложения, сделанного одним, другие дадут более ценное предложение или изобретение.

В прошлом мы имели ряд попыток со стороны отдельных недобросовестных лиц использовать под видом своих изобретений заведомо известные схемы, конструкции и т. д. со спекулятивными целями. Мы имели случаи злоупотреблений и званием изобретателя. К сожалению, эти уродливые явления не всегда получали должную оценку и отпор. От подобных явлений мы не застрахованы и в дальнейшем. Но в борьбе с ними нужна большая чуткость. Нужно строго разграничать, когда человек по незнанию изобретает уже изобретенное, т. е. доходит «своим умом» до вещей уже известных, и когда человек недобросовестно использует чужие изобретения.

Необходимо на местах организовать сбор предложений по ячейкам ОДР, по радиокружкам, по трансляционным узлам. Не следует стесняться формой этих предложений. Это могут быть оформленные конструкции, макеты схем, проекты, пусть проекты недоработанные, чертежи, эскизы, схемы, наконец, просто устные предложения. Ничто не должно пропадать даром. Ценным предложениям должен быть немедленно дан ход. Они должны стать достоянием кадров радиофикации и всех радиолюбителей. Предложения, имеющие интерес для промышленности, должны быть переданы соответствующим производственным организациям. Авторы ошибочных предложений должны получать авторитетную консультацию. Мысль их должна быть направлена по правильному пути. Им должны быть даны указания, чего не следует изобретать и что изобрести нужно. Это по линии мобилизации уже имеющихся предложений.

Кроме того, необходимо организовать изобретательство по линии радиотехники, опубликовывая перечни изобретений, в которых в настоящее время имеется нужда. Нужно организовывать конкурсы как на определенные темы, так и общего характера, на которые могут присылаться предложения любого характера. Конкурсы должны принимать не только изобретения в осуществленной форме, но и проекты изобретений. Заинтересованные ведомства и организации должны выделить фонды для премирования предложений.

В периодической печати, посвященной радиотехнике, и по радио необходимо давать руководящие указания по радиоизобретательству. Необходимо освещать вопросы методики изобретательста. При крупных организациях ОДР организовать секции по изобретательству, которые могли бы руководить отдельными изобретателями.

Изобретения радиолюбителей должны быть поставлены на службу радиофикации страны!

ПОПРАВКА

В № 18 „Радиофронта" в статье „По-новому работать" тов. Дельта пишет: „Довольно печатать в „Радиофронте" бесконечные описания экров Кубаркина серией из номера в номер".

Этого взгляда автора редакция не разделяет, и редакционное примечание такого характера ошибочно не попало в номер.

ПОПРАВКА

К СТАТЬЕ „ПОЛНОЕ ПИТАНИЕ ОТ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА"

В номере 11—12 „РФ" за этот год была помещена статья Н. Я. Романько „Полное питание от сети постоянного тока" (стр. 676). В схеме питающего устройства, описанного в этой статье, допущена по вине редакции, грубая ошибка, делающая питающее устройство негодным. Ошибка заключается в неправильном включении лампы $Л_6$ (рис. 1),

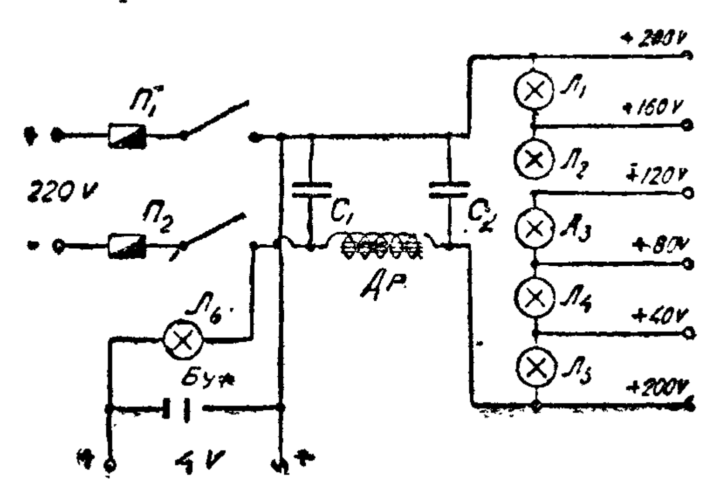


Рис. 1

служащей добавочным сопротивлением для буферного аккумулятора. На схеме лампа $Л_6$ включена в провод, идущий от клеммы минус накала к проводу минус 200 V. Внимательно вглядевшись в схему, можно увидеть, что при таком соединении плюс анодного напряжения оказывается замкнутым накоротко с плюсом накала. Очевидно, что схема работать не будет, так как для работы электронной лампы необходимо, чтобы анод лампы имел положительное напряжение относительно нити накала.

Кроме того, при указанном включении лампы $Л_6$, в некоторых случаях возможно пережигание дросселя *Др* или предохранителей $П_1$ и $П_2$. Это может произойти, если в присоединяемом к питающему устройству приемнике минус анода, как это часто делается, соединен с плюсом накала. В этом случае осветительная сеть окажется замкнутой на дроссель *Др*. Если сопротивление дросселя невелико, то по цепи пойдет большой ток, который и пережжет или дроссель или предохранители.

Для того чтобы питающее устройство могло работать нормально, лампу $Л_6$ необходимо включить в провод, идущий от плюса накала (+ 4 V) к плюсу анода (+ 200 V), как это показано на рис. 2.

При таком включении лампы $Л_6$ между нитью накала ламп приемника, питаемого от устройства, и их анодом будет существовать напряжение, равное падению напряжения на лампе $Л_6$, т. е. около 200 V. Лампа $Л_6$ должна быть 220-вольтовая.

При такой схеме питающего устройства минус накала автоматически соединен с минусом анода, поэтому в питаемом приемнике совсем **не надо соединять минус анода с накалом или соединять минус анода с минусом накала.** Если в приемнике минус анода будет соединен с плюсом накала, то буферный аккумулятор окажется замкнутым накоротко.

Землю надо присоединять к приемнику через разделительный конденсатор.

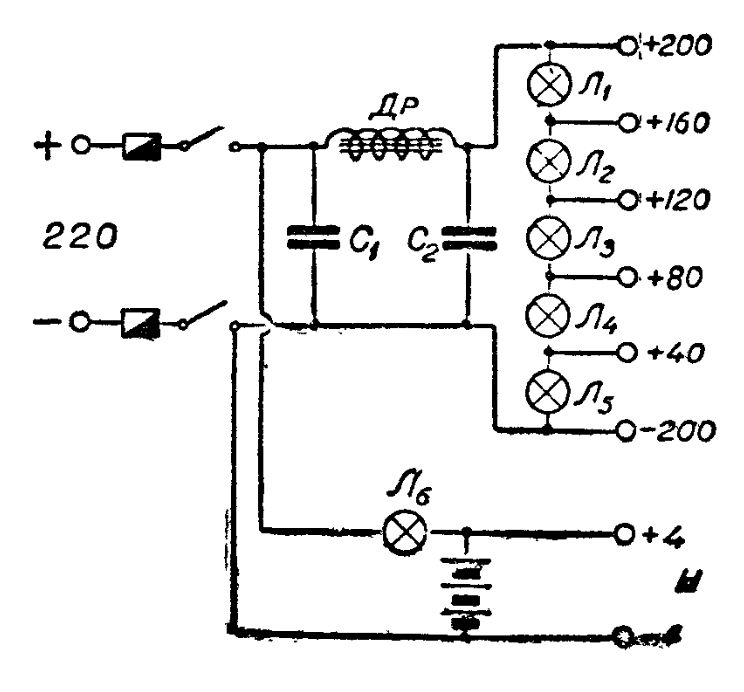


Рис. 2

Радиолюбителям, ячейкам ОДР, читателям и подписчикам „Радиофронта"

ЦС об-ва друзей радио учитывая громадное значение журнала „Радиофронт" в освоении радиотехники, освещения работы об-ва и его ячеек, а также организующее значение журнала в радиолюбительстве, радиовещании и радиохозяйстве в целом, специальным письмом рекомендовал всем своим организациям поставить на должную высоту пропаганду журнала.

Практически эта работа должна свестись к немедленному выделению в каждой ячейке ОДР одного активиста в качестве общественного распространителя журнала, который при помощи бюро ячейки должен нести всю работу по пропаганде подписки на журнал. Райсоветы должны проверить выделенных общественных распространителей в каждой ячейке; помочь ячейкам в пропаганде журнала предоставлением докладчиков, радиовыступлениями и дачей тем рьже определенных контрольных заданий каждой ячейке, организуя социалистическое соревнование между ячейками на больший охват подпиской на журнал и срочное выполнение контрольных заданий по подписке на 1932 г.

Для поощрения работы лучших общественных распространителей редакция журнала «Радиофронт» вместе с Жургазобъединением, куда перешло издание журнала, организует конкурс. Премироваться будут лучшие общественные распространители за лучшую работу и больший охват подпиской членов своей ячейки.

Премирование будет исключительно радиодеталями, по выбору самих премированных.

Все практические указания можно получить из массово-тиражного сектора Журнально-газетного об'единения (Москва, 6, Страстной бульвар, 11). Туда же необходимо сообщать и все адреса выделяемых общественных распространителей.

НОВОСТИ телевидения

До последнего времени почти все передачи телевидения производили либо из специально оборудованных студий, пользуясь методом бегающего луча, либо демонстрировали кинофильмы. Эти два вида программ телевидения наиболее просто технически осуществимы.

Только в июне текущего года компания телевидения Бэрда в Англии совместно с Британской компанией радиовещания организовала первую в истории телевидения и радиотехники передачу при дневном освещении. Эта передача является несомненно большим достижением и, пожалуй, создает новую эру в телевидении.

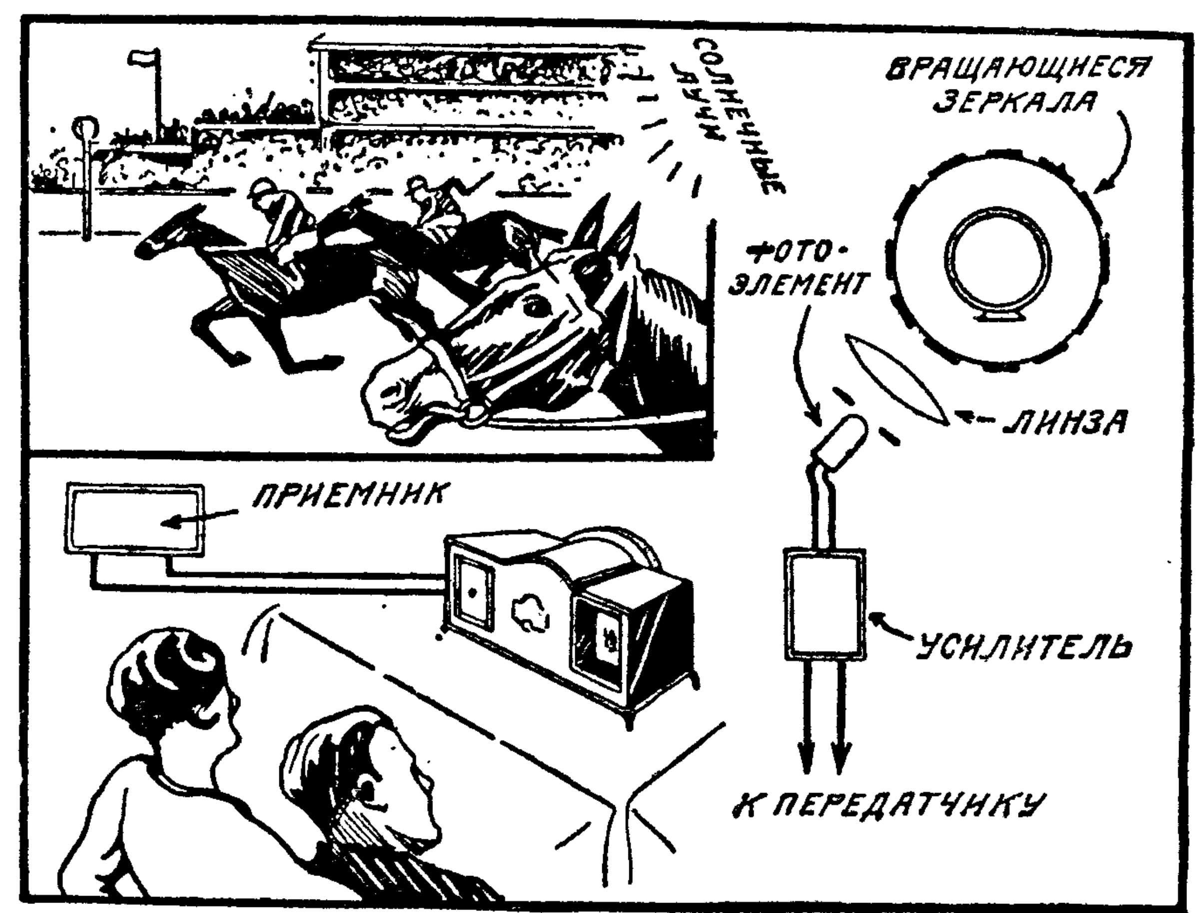


Рис. 1

Производилась передача дерби (скачек). Многие газеты отметили это событие — возможность видеть дерби, сидя у себя дома. О качестве передачи было много похвальных отзывов. К этим похвалам следует, конечно, относиться весьма осторожно. Они писаны под впечатлением „доселе невиданного“ события и вполне понятно, что впечатление новизны скрадывало неизбежные недостатки. Кроме того, вероятно, тут кроется и реклама. Но и на глаза можно сказать, что при тридцатиполосной развертке, при помощи которой велась передача, достаточно четкого изображения получить не удается.

В с'емочной аппаратуре, установленной на месте дерби, вместо обычного диска Нипкова было установлено зеркальное колесо (см. № 13—14 „Радиофронта“). Лучи, отраженные зеркалами, укрепленными на колесе, как обычно, через линзу попадали на фотоэлемент (рис 1). Фотоэлектрические токи усиливались и после этого по проводу о правлялись на радиовещательную станцию, где и модулировали несущую частоту передатчика.

Вся „с'емочная“ установка Бэрда была **монтирована в специальном фургоне (рис. 2).**

Телевидение в натуральных цветах

То, о чем мы хотим рассказать нашим читателям, не является последним достижением радиотехники. Эти опыты проделаны известным изобретателем телевидения Бэрдом уже два года назад. Но для наших радиолюбителей, которые только теперь практически начинают работать по телевидению, это сообщение, пожалуй, представит интерес. В нашей радиопечати сообщений о телевидении в натуральных цветах почти не было.

Наши постоянные читатели знают устройство аппарата для приема телевидения, в основном состоящего из диска с отверстиями, расположенными по спирали, и из неоновой лампы. При обычном способе передачи телевидения изображение получается как в кинематографе, состоящее только из светлых, темных и полутеневых мест. Благодаря тому, что неоновая лампа дает красноватый свет, все изображение получается окрашенным в красноватый цвет.

В основу телевидения в натуральных цветах положен принцип цветной фотографии, заключающийся в том, что путем смешения трех основных цветов получают я все видимые цвета.

В системе Бэрда для передачи телевидения в натуральных цветах передается поочередно красное, синее и желтое изображения, причем смена их происходит так быстро, что глаз удерживает впечатление всех трех изображений и они как бы сливаются в глазу в одно многоцветное изображение.

Передатчик изображений в этой системе снабжен диском не с одной спиралью с отверстиями, а с тремя. Отверстия каждой спирали за рыты соответствующими светофильтрами, т. е. цветными

стеклами, пропускающими только определенные цвета.

Подобный же диск имеет и приемное устройство. Синхронизация диска приемника с передатчиком производится обычным способом.

Большое затруднеиие в работе составила неоновая лампа, так как она дает почти исключительно красные лучи. Была сконструироваиа специальная лампа с белым светом, в баллон которой вместе с неоном был введен разреженный газ гелий и пары ртути. Но такая лампа не дала устойчивого свечения. Оказалось более удобным

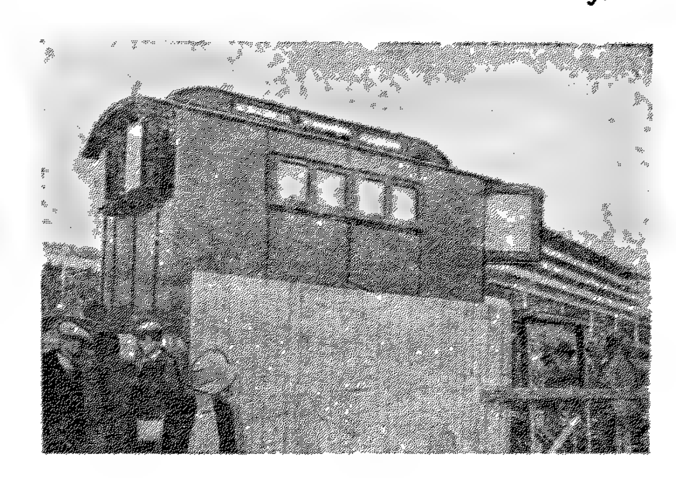


Рис. 2

устройство в приемном аппарате двух ламп — одной неоновой, дающей красный цвет, а другой гелиевой с парами ртути, дающей два других основных цвета. Посредством переключателя, работающего от того же синхронно-вращающегося механизма, во время передачи красного изображения включалась неоновая лампа, а во время передачи зеленого и синего включалась гелиевая лампа.

Устройство для передачи цветных изображений, а также и устройства для их приема получаются значительно сложнее обычных устройств для передачи однотонных изображений. Пока что передача цветных изображений остается лабораторной игрушкой, и любители его не применяют.

Диск Бэрда

Как известно, кроме Кенигсвустергаузена, дает передачи дальновидения и Лондон, станция Брукмейспарк, на волне 356 *м.* Благодаря большой мощности этой станции (45 *kW*), ее передачи хорошо принимаются в СССР, зачастую не хуже, чем передачи Кенигсвустергаузена. Несколько мешает только фэдинг, резче сказывающийся на этой частоте, чем на частоте Кенигсвустергаузена.

В Москве уже делались попытки увидеть Лондон. Сила приема была вполне достаточной, картины получались очень яркими, но так как в приемной установке применялся диск, рассчитанный на прием германской системы дальновидения, — все изображения получались искаженными, сплюснутыми.

На основании этого опыта видно, что прием английского дальновидения при применении специального диска, сделанного по системе Бэрда, легко осуществим у нас. Поэтому приведем данные, необходимые для расчета последнего. Разница между германским и английским дисками зависит, во-первых, от размера принимаемой картины. В то время как стандартный размер картины германской системы дальновидения равен 30 × 40 *мм*, размер картины английской системы равен 30 × 70 *мм.* Соответственно этому и окошко на приемном диске и расстояние между отверстиями (число которых остается прежнее — 30) на диске Бэрда несколько больше. Таким образом, диаметр диска Бэрда при отверстиях, в 1 *мм²*, получается уже значительно большим, примерно (при оставлении 15 *мм* от отверстия № 1 до края диска), — 730 *мм.* Такие большие диски, конечно, менее удобны, чем меньшие немецкие. Можно уменьшить диаметр диска, уменьшив основной размер квадратного миллиметрового отверстия, например, до 0,8 *мм²*. Соответственно этому уменьшению уменьшаются и все размеры диска, но вместе с ними, конечно, уменьшится и размер принимаемой картины.

Для удобства можно делать и комбинированные диски с нанесением двух рядов отверстий — одного ряда, предназначенного для германской системы, другого ряда — для системы Бэрда.

Во-вторых, в то время как в германской системе картина получается горизонтальной, в системе Бэрда она получается вертикальной. Соответственно этому и неоновая лампа должна помещаться сзади диска не наверху его, а с правой стороны диска. При лампах с плоскими электродами эти последние (или вырезанные окошки при применении обыкновенных ламп со спиральными или другими электродами) должны ставиться вертикально, а не горизонтально, как в германской системе. Так как экраном при приеме дальновидения служит электрод неоновой лампы, он также должен быть по своим размерам не меньше размера принимаемой картины (т. е. 30 × 70 *мм*). Так же как и при германской системе, при наличии лампы с меньшим электродом его можно искусственно увеличить помощью лупы. Этими двумя изменениями и исчерпывается разница между германской системой дальновидения и системой Бэрда, принятой в Англии. Все остальное (число отверстий, скорость и направление вращения диска, схемы присоединения неоновой лампы и т. д.) остаются такими же, как и в германской системе.

Лондон в настоящее время дает одновременно с передачей изображений также и музыкальное сопровождение. Дальновидение передается на волне 356 *м*, а музыка и речь — на волне 261 *м.* Таким образом, при наличии двух приемников открывается возможность одновременного видения и слушания.

В. В.

РЕГУЛЯРНЫЕ ПЕРЕДАЧИ СОВЕТСКОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ВЕДУТСЯ ЕЖЕДНЕВНО,

КРОМЕ 4 и 9 ЧИСЕЛ КАЖДОГО МЕСЯЦА,

ЧЕРЕЗ РАДИОСТАНЦИЮ МОСПС на ВОЛНЕ 479 МЕТРОВ

с 0 часов до 0,30

Конкурс на лучшего распространителя

Для поощрения работы общественных распространителей в деле пропаганды журнала „Радиофронт" и газеты „Радио в деревне", в деле большего охвата подпиской на эти издания на наиболее длительный срок путем действительно массовой пропаганды, методами социалистического соревнования, редакции этих изданий и массово-тиражный сектор Журнально-газетного об'единения организуют конкурс на лучшего общественного распространителя „Радиофронта" и "Радио в деревне".

1. Конкурс будет проводиться с 1 декабря 1931 г. по 1 марта 1932 г.

2. В конкурсе могут принять участие все общественные распространители, отдельные товарищи, заинтересованные в широком распространении этих изданий и сами ячейки ОДР.

3. Премируются товарищи, добившиеся наилучших результатов по охвату подпиской на газету „Радио в деревне" и журналу „Радиофронт" с библиотекой на наиболее продолжительный срок методами массовой пропаганды.

4. Премирование будет радиодеталями по выбору премированного или же готовыми радиоприемниками. Все предметы для премирования приобретаются редакцией журнала „Радиофронт" и газеты „Радио в деревне" непосредственно на заводах, производящих эти изделия.

5. Среди товарищей, принявших участие в конкурсе будет распределено 100 премий:

1. Одна премия . . . . . . 200 руб.
2. Четыре премии по . . . . 100 „
3. Пятнадцать „ . . . . 25 „
4. Тридцать „ . . . . 10 „
5. Пятьдесят премий по . . . 5 „

Среди товарищей, завербовавших не менее 5 годовых и 10 полугодовых подписчиков журнала „Радиофронт" или 10 годовых и 20 полугодовых подписчиков на газету „Радио в деревне", будет разыграно пятьдесят подписок на журналы по выбору премированных:

„Изобретатель . . . . . . на 12 мес.
„Овладеем техникой" . . . на 12 „
„За Рулем" . . . . „ 12 „
„Радиофронт" . . . . „ 6 „
Газета „Радио в деревне" . „ 12 „

Премии присуждаются жюри конкурса не позже 20 марта и высылается не позже 1 апреля 1932 г.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО РАСПРОСТРАНИТЕЛЯ

1. При вербовке подписчиков общественный распространитель заполняет подписной лист, высылаемый ему по его требованию Жургазоб'единением (Москва, 6, Страстной бульвар, 11) или же производит запись на обыкновенной бумаге. В подписном листе четко указываются № подписчиков по порядку, фамилия, имя, отчество и адрес подписчика, на какой срок выписывается журнал и стоимость подписки. Против стоимости подписки ставится собственноручная расписка подписчика.

2. Вербуемые подписчики могут подписаться с 1 декабря 1931 г. с переходом на 1932 г., или же с 1-го числа любого месяца на следующие сроки:

журн. „Радиофронт" с приложением библиотеки 12 мес. — 12 руб; 6 мес. — 6 руб; 3 мес. — 3 р; 1 мес. — 1 р.

журн. „Радиофронт" без приложения: 12 мес.— 9 р.; 6 мес.—4 р. 50 к.; 3 мес.—2 р. 25 к.; 1 мес.— 75 к.

газета „Радио в деревне"; 12 мес.—1 р. 60 к.; 6 мес.—80 коп.; 3 мес.—40 к.; 1 мес.—15 к.

3. Подписная плата собирается общественным распространителем при подписке полностью за весь срок подписки (1 год, 6 мес., 3 мес.). **Рассрочка платежа не допускается. Подписка в кредит и наложенным платежом не принимается.**

4. Подписные листы вместе с деньгами сдаются на ближайшую почту (или в заводскую газетную экспедицию, где таковые имеются) не позже срока, установленного местной почтой. Подписка, сданная позже установленного местной почтой срока, переносится исполнением на следующий месяц. Все жалобы на неаккуратное получение или недополучение журнала следует заявлять почте по месту сдачи подписки, требуя проверки наличия карточки на каждого отдельного подписчика, указанного в подписном листе.

5. Жургазоб'единение и редакция подписку непосредственно не принимают. Подписные листы высылать поэтому в Об'единение или редакцию ни в коем случае не следует.

6. При сдаче подписных листов на почту (или в газетную заводскую экспедицию) общественный распространитель, заполнив справку (помещенную на бланке подписного листа) с отметкой почты о количестве экземпляров и сумме сданной подписки, пересылает эту справку в массово-тиражный сектор Жургазоб'единения (Москва, 6, Страстной бульвар, 11). На основании указанных справок ячейки ОДР о проделанной работе будут распределены премии по конкурсу.

7. По окончании срока конкурса, не позже 1 марта последний подписной лист должен быть сдан на почту. Одновременно со сдачей последнего подписного листа общественный распространитель присылает в Жургазоб'единение и последнюю справку о количестве и сумме сданной подписки с указанием, сколько уже справок отправлено, подтверждает свой точный адрес и высылает справку своей ячейки о проделанной работе.

8. Общественные распространители, приславшие справки о работе после 5 марта, в конкурсе не участвуют.

Форма справки почты о сданной общественным распространителем подписки:

В массово-тиражный сектор Жургазоб'единения (Москва, 6, Страстной бульвар, 11).

СПРАВКА

По подписному листу от..........193.......г. на журнал „Радиофронт" от общественного распространителя тов.......................... принято газбюро г...................
к исполнению подписки на журнал „Радиофронт„:
на 12 мес...................экз. на сумму..............р..............к.
на 6 мес...................экз. на сумму..............р..............к.
на 3 мес...................экз. на сумму..............р..............к.

Всего..............экз. на сумму..............р..............к.

Завгазбюро (подпись и печать почты)

г....................„ „......................193 .... г.

Адрес общественного распространителя: ....

ПРОБЛЕМА СВЕРХМОЩНОГО ДЛИННОВОЛНОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В СССР

(*В порядке обсуждения*)

Г. С. ШУЛЬМАН

В области применения радио вещание начинает приобретать значение почти равное правительственной, воздушной и морской радиослужбе. В особенности важное значение приобретает радиовещание у нас, в Советском союзе, где часто единственным связывающим звеном между центрами культурной и политической жизни страны и всей остальной массой населения нашего Союза является работа радиовещательных станций.

Но вместе с повышением значения радиовещания в последнее время сильно возросли требования к качеству и силе приема. Нас не удовлетворяет теперь случайный и ненадежный прием радиовещательных станций.

Настоящее радиовещание должно давать надежный, без федингов (замираний) прием с достаточной громкостью и отсутствием помех от других станций, от атмосферы и всякого рода электрических помех (трамвай, электромоторы и др.). Если раньше считали достаточным прием с напряженностью поля [1] в 500 и 1000 микровольт, то теперь в Европе и Америке уже требуют для надежного приема радиовещательных станций напряженностей порядка 5,10 и иногда даже 100 милливольт, т. е. величин в 10, 50 и 100 раз больше.

Известный исследователь вопроса о дальности действия радиовещательных станций П. П. Эккерслей в своей статье „Вычисление площади обслуживания радиовещательных станций" (журнал „Proceedings of the Institute of Radio Engineers" июль 1930 г.) дает следующие определения напряженности поля, основанные на условиях северной Европы.

> Мы назовем через „*A*" такую площадь, обслуживаемую радиовещательной станцией, в которой напряженность поля, создаваемая этой станцией, больше, чем 10 милливольт на метр. Через „*B*" мы обозначим площадь, обслуживаемую радиовещательной станцией, в которой напряженность поля, создаваемая этой станцией, больше, чем 5 милливольт и меньше, чем 10 милливольт на метр. Через „*C*" обозначим такую площадь, в которой напряженность поля больше 2,5 милливольт и меньше, чем 5 милливольт на метр.
>
> При площади обслуживания „*A*" получается прием свободный от помех в 99% всех случаев, встречаемых даже в промышленных районах. Местные грозы, электромедицинские аппараты и трамваи могут в редких случаях дать мешающий шум. Условия площади „*B*" дают прием, свободный от помех, типичных для сельских местностей или в пригородных условиях, но помехи могут иметь место, если приемник установлен близко к трамвайным путям, электромедицинским установкам и т. д. Атмосфера может помешать примерно в течение 5% полного времени передачи. Условия площади „*C*" дают прием, который всегда слегка страдает от помех, но эти помехи не настолько мешают, чтобы сделать прием непригодным для слушателя в сельских и полусельских местностях. Атмосфера может причинить заметные помехи примерно в течение 20% всего времени обслуживания (понятно, главным образом, в течение лета).
>
> С нормальной антенной, высотой в 10 *м* состоящей из 50 *м* проволоки и с хорошим заземлением, возможен детекторный прием в пределах площади обслуживания „*B*".
>
> Указанные определения должны рассматриваться как обобщение и могут применяться в Сев. Европе, а также в России, Австралии и т. д.

Очевидно, что в наших условиях применения радиовещания прежде всего для политико-просветительных и учебных целей, где часто слушатель слышит совершенно незнакомые для него слова, мы должны были бы считать необходимым иметь, по крайней мере, условия приема „*B*", по определению Эккерслея, и, в крайнем случае, пойти на условия приема „*C*".

В своей статье Эккерслей дает подробный анализ для определения площади обслуживания радиовещательных станций и говорит о несоответствии теперешних длин волн, принятых для радиовещания. Короткие волны наименее подходящи для районного радиовещания. Эккерслей вычислил что, например, какова бы ни была мощность станций, 24 станции в Канаде, имеющие волны от 545 до 200 *м*, не могли бы покрыть больше 7% всей площади. То же количество станций, но имеющих волны от 20 0 до 2500 *м* и отличающихся друг от друга на равную частоту, обслужили бы радиовещанием 83% всей площади Канады.

„Длинноволновое радиовещание будет единственным средством, при помощи которого программы можно будет распространять повсеместно и надежно", говорит Эккерслей. Он утверждает, что ночной прием станции благодаря пространственным лучам совершенно случаен, и настоящее радиовещательное обслуживание должно производиться „земным" или „прямым" лучом и быть свободным от федингов.

Луч, излучаемый параллельно поверхности земли, называется „земным лучом" или „прямым лучом", а все другие лучи — „пространственными лучами" или „непрямыми". Земной луч ослабляется вследствие несовершенной проводимости земли. Пространственные лучи не испытывают потерь в земле, но прием пространственного луча всегда страдает от федингов.

Настоящее радиовещание может быть обеспечено только земными лучами, не подверженными замиранию и имеющими достаточную амплитуду, чтобы перекрыть обычные атмосферные разряды и помехи.

Яркие примеры, характеризующие непригодность существующих радиовещательных диапазо-

[1] Напряженностью поля характеризуется сила приема передающей станции на месте приема и выражается она в вольтах или долях вольта на 1 *м*. Зависит напряженность поля от мощности, излученной передающей станцией, от длины волны, от расстояния между передающей и приемной станциями и от характера местности, лежащей между ними.

ных волн, содержит статья американца Уэнстрема, помещенная в июне этого года в том же журнале, что и статья Эккерслея. В этой статье Уэнстрем дает анализ существующего положения радиовещания в САСШ. Он рассматривает станции мощностью не ниже 7 *кв.* Беря в основу анализ Эккерслея, Уэнстрем находит, что радиус действия каждой станции равен примерно 80 милям, т. е. около 130 *км* (сведения, собранные автором с мест, подтверждают эту цифру); дальше уже наступают сильные замирания и фединги, делающие надежный прием станции невозможным. Получающиеся площади обслуживания радиовещательных станций (даже если бы все они были мощностью не ниже 50 *кв*) показывают, что в настоящее время в САСШ радиовещание является скорее городским, чем сельским, и не является ни в коем случае национальным. По карте, приложенной к его статье, можно оценить площадь, покрываемую радиовещанием, примерно в 14% всей площади САСШ. Теоретические данные полностью подтверждаются опытными данными. Дальше Уэнстрем предлагает новую систему радиовещания в Америке, основанную на утверждении Эккерслея о необходимости применить в радиовещании длинные волны. Уэнстрем предлагает установить в САСШ семь радиовещательных станций, работающих на волнах порядка 1500 *м*. Радиус действия земного луча такой станции получается примерно 400 миль (около 650 *км*). Для того чтобы в пределах этого радиуса действия дать нужную напряженность поля, требуется мощность порядка от 1000 до 10 000 *кв*, но автор нисколько этим не смущается, указывая, что 400 *кв* станция уже строится в САСШ и что вообще в последнее время имеется сильная тенденция к повышению мощности радиовещательных станций. Для предположенных станций, вероятно, потребуется мощность порядка 500—1000 *кв* и только для двух южных станций потребуются мощности больше 1000 *кв* в антенне.

Имеющаяся в статье Уэнстрема вторая карта с радиусами действия предположенных станций показывает, что практически вся территория САСШ будет обслужена действием этих 7 станций.

Как же обстоит дело с радиовещанием у нас? Мы в нашей статье коснемся только европейской части Союза, как наиболее густо населенной. В смысле длин волн Советский союз находится в более благоприятных условиях, чем САСШ (где диапазон волн радиовещательных станций — 200 — 545 *м*), а именно у нас в распоряжении имеется целый ряд длинных волн (1000 *м* и выше)

По данным эксплоатационно-технического сектора радиоуправления на 20 авг. 1931 г. (таб. 1) в европейской части Союза имеется 20 длинноволновых радиостанций мощностью 4 *кв* и выше с диапазоном волн от 400 до 1500 *м*. Пользуясь методом Эккерслея для определения радиуса действия станции, мы получаем расстояния, показывающие площади обслуживания с напряженностью поля 2,5 милли-

Таблица 1

Длина волны в *м*	Станция	Мощность: В антенне *кв*	Мощность: Излучаемая *кв*	Дальность действия в *км*: По Эккерслею	Дальность действия в *км*: По РИС	Данные проверки РИС в *км*	Примечание
1481	Москва (Ногинск I) * . . .	100	75	440	380		Работает неполн. мощностью
1304	Москва (ВЦСПС)	100	75	410	370	350	Проверена на волне 938 *м*.
1260,5	Баку	10	6	110	170		
1100	Москва (им. Попова) . . .	40	24	270	290		
1053	Тифлис	10	6	96	175		
953,5	Харьков	16	10	180	185		
874,6	Эривань	4	2,5	67	110		
848,6	Ростов н/Дону	4	2,5	110	110	90	
825	Свердловск	36	20	160	260		
815	Киев	10	6	145	170		
761,4	Н.- Новгород	4	2,5	105	90		
720	Москва (Опытный)	20	12	150	230		
700	Минск	4	2,5	95	80		
587,1	Днепропетровск	4	2,5	82	75		
475	Симферополь	4	2,5	56	70		
450	Одесса	4	2,5	67	65		
426	Харьков	4	2,5	60	60		
389,6	Архангельск	10	6	64	130		
около 800	Саратов	20	12	175	220	200	Перенесена в Ленинград, устанавливается

вольт на метр (соответствует по определению Эккерслея площади „C").

При определении дальности действия станций по методу Эккерслея проводимость почвы была взята $\delta = 0{,}7 \cdot 10^{-13}$ величина, полученная, как средняя из многочисленных измерений напряженностей поля радиовещательных станций СССР, произведенных радиоиспытательной станцией ЦЛС („Материалы по изучению напряженности поля передающих радиостанций" — Изд-во НКПТ, Москва, 1931 г. стр. 113). При определении напряженностей поля станций Баку, Тифлиса и Эривани δ — принимались равной $0{,}2 \cdot 10^{-13}$, а для станций Свердловск и Симферополь — $0{,}5 \cdot 10^{-13}$. $\delta = 0{,}2 \cdot 10^{-13}$ взята, как для гористых местностей с ущельями, но не очень глубокими, и $\delta = 0{,}5 \cdot 10^{-13}$ взята как для местностей, представляющих холмы от 300 *м* до 600 *м* высоты (над уровнем моря). Мощность излучения радиостанций была взята равной 60% нормальной мощности в антенне, за исключением нескольких станций, где мощность излучения известна (отмечены *). Дальность действия, вычисленная по формуле РИС, показана в графе II; как видно, особенно большой разницы в расстояниях не наблюдается. III графа показывает расстояния для некоторых станций, полученные при измерениях напряженностей поля сотрудниками РИС. Эти данные также сходятся с данными первых двух граф. Наблюдается значительная разница цифр между I и II графами только у станций, находящихся в горных районах (Кавказ, Крым, Урал); объясняется эта разница тем, что при вычислении дальности действия по методу Эккерслея были взяты значения δ, как указано выше, $0{,}2 \cdot 10^{-13}$ и $0{,}5 \cdot 10^{-13}$, в то время, как при вычислении дальности действия по методу РИС никаких поправок на гористость местности не делалось.

Результаты, сведенные к таблице 1, перенесены на карту европейской части СССР (рис. 1). Черными маленькими кружками показаны станции, а пунктирными кругами — площади обслуживания „C", т. е. местности, где напряженности поля, создаваемые станцией, меньше 5, но больше 2,5 милливольт на метр. Само собою разумеется, что действительные контуры напряженности поля не есть обязательно круги, но для наших целей можно считать, что станция излучает во все стороны одинаково и круги дают примерное представление об обслуживаемой площади. За радиусы пунктирных кругов приняты средние величины между цифрами I и II граф.

На что же указывает эта карта? На отсутствие благополучия у нас в деле обслуживания радиовещанием. Если взять площадь, покрытую пунктирными кругами, то и она не будет больше 25% всей площади европейской части Союза. Таким образом существующее положение с распределением радиовещательных станций следует признать неудовлетворительным.

Какие же можно применить новые пути для того, чтобы вся страна была действительно обслужена радиовещанием? Благодаря тому, что у нас в распоряжении имеются волны порядка 1500 *м*, мы можем применить советы Эккерслея о необходимости работы основных радиовещательных станций на длинных волнах. Американцы считают, что в условиях их страны при волнах порядка 1500 *м* радиус действия станции до того, как начинается замирание (фединг), составляет 400 миль, т. е. примерно 650 *км*. Поскольку характер поверхности европейской части Союза в среднем не сильно отличается от характера поверхности САСШ, мы можем принять те же радиусы. В центральной и в северной частях Союза эти радиусы могут слегка увеличиться, в южной, гористой части — уменьшиться. Но если применять более длинные волны в гористых частях и более короткие волны в плоских частях, то радиусы будут, примерно, одинаковыми.

Рис. 2 представляет собой карту европейской части СССР с нанесенными 4 кругами радиуса 650 *км*. 4 станции почти покрывают своим действием всю страну: они находятся в центральной, северной, южной и восточной части европейской части Союза. Точное число станций и их местоположение может быть определено в дальнейшем. По карте видно, что Минск, например и часть Ленинградской области не покрыты кругами. Это неважно, так как площадь обслуживания станции не прекращается сразу у своих границ и форма площади может быть намеренно искажена, чтобы покрыть какую-нибудь область при помощи специального устройства антенны. В случае же, если бы это не помогало, то для таких мест можно установить небольшие синхронизированные станции (работающие точно на волне одной из больших станций). Во всяком случае в западной части Украины и на Кавказе придется поставить по одной станции, чтобы дать нужную напряженность поля.

Правильное распределение радиостанций на территории СССР — вообще чрезвычайно затруднительная задача, так как помимо технической стороны имеется целый ряд обстоятельств, сильно влияющих на выбор места для радиостанции. Часто вопреки техническим данным станция должна быть помещена в каком-нибудь месте в силу национальных, этнографических или политических соображений. В данной же статье вопрос о местоположении станции рассматривался только под углом зрения техники. Конечно, нельзя отрицать необходимость нахождения хотя бы 10 *кв* станций в таких пограничных пунктах, как Ленинград, Минск, Киев, но здесь можно применять более короткие (скажем менее 1000 *м*) волны.

В этой статье я не касаюсь чисто городского радиовещания, которое возможно будет производиться небольшими мощностями на ультракоротких волнах. Совершенно не затрогивается вопрос о международном радиовещании, которое будет производиться и уже производится на коротких волнах (до 100 *м*).

Как я уже указывал ранее, точное число станций и их местоположение может быть, в будущем определено несколько иначе. Возможно, что северная станция, находящаяся около Архангельска, временно вообще должна быть отложена постройкой, так как при малой плотности населения севера европейской части Союза целесообразность постройки такой станции будет находиться под большим вопросом. Возможен также перенос станции, предполагающейся около Ростова, к центру Украины — Харькову, хотя это не вполне выгодно с точки зрения максимального обслуживания территории одной станцией.

Помимо того, что предлагаемая система дает в техническом отношении нужную напряженность поля, вполне достаточную для полного использования радиовещания, она в нужный момент может обеспечить наиболее легко осуществимое единое одновременное управление при специальных передачах.

При больших мощностях станций станции не могут находиться очень близко от крупных на-

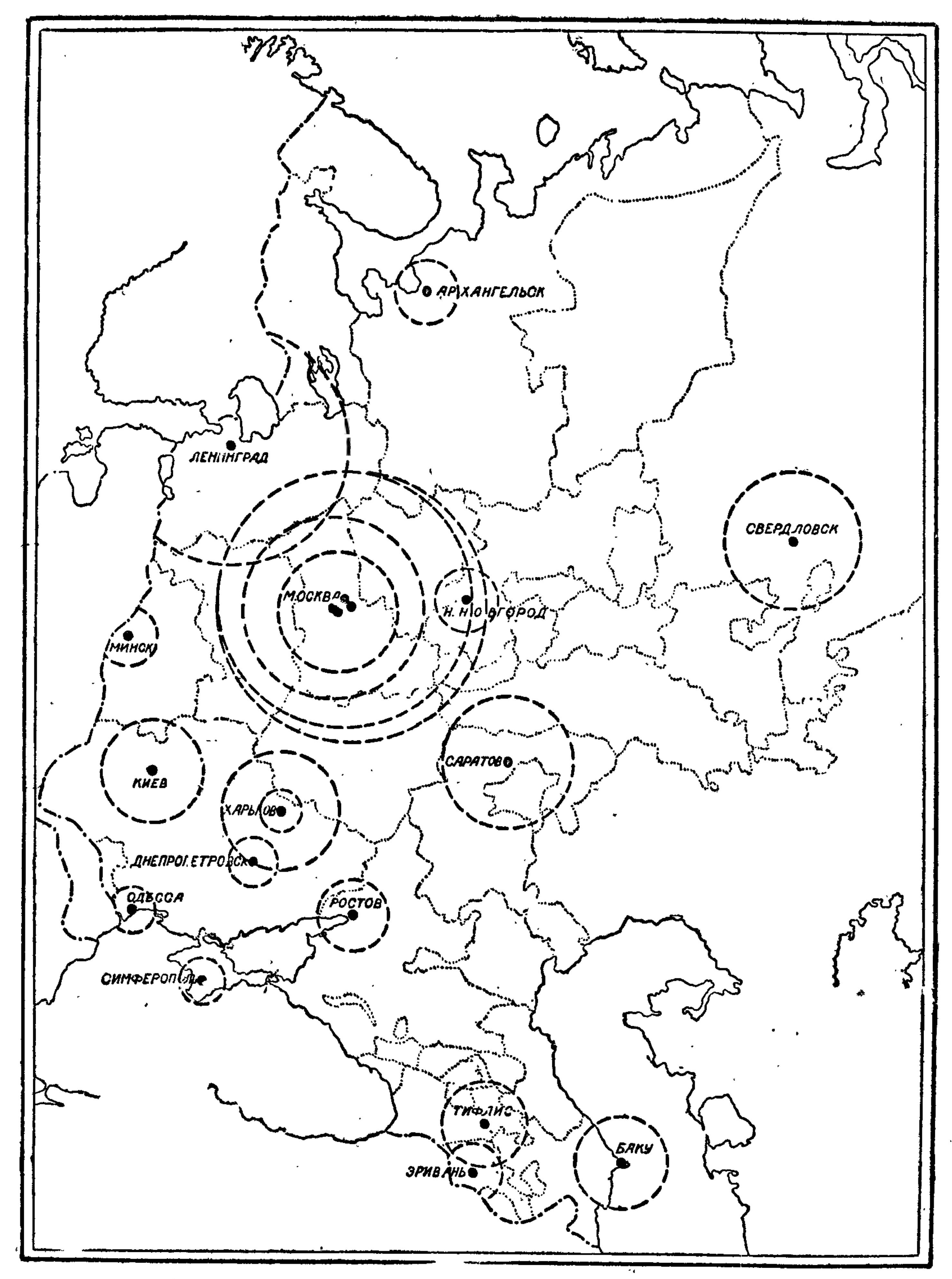


Рис. 1

селенных центров. Поэтому кружки, обозначающие примерно местонахождение станций, находятся на некотором расстоянии от крупных центров.

Действительная площадь обслуживания в этих пределах зависит только от благоприятного местоположения передатчика, соответствующей конструкции антенны и достаточной мощности, чтобы перекрыть атмосферные и другие виды помех. Какая же мощность потребуется для того, чтобы дать нужную напряженность поля в зоне действия каждой станции? Напряженность поля должна

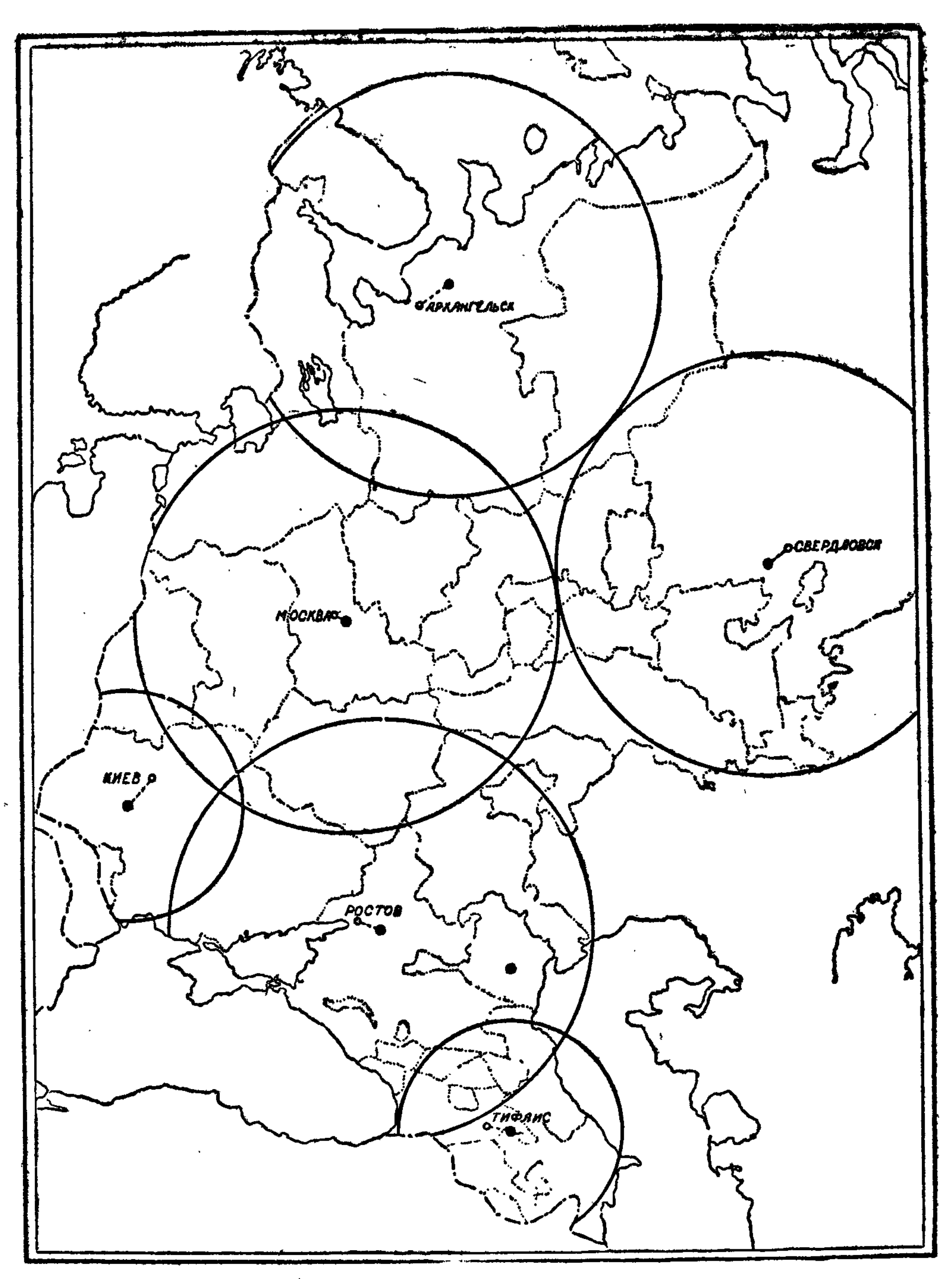


Рис. 2

удовлетворять хотя бы условиям площади обслуживания „С“, т. е. быть не меньше 2,5 милливольт на метр. По кривым Эккерслея, мощность, излученная станцией на волне 1481 *м*, при радиусе действия 650 *км* должна быть порядка 350 *кв*, по кривым РИС она получается порядка 700 *кв*. На более короткой волне, к примеру 1260 *м* или 1170 *м*, мощность станции должна быть больше — порядка от 600 до 1000 *кв*. Снижать длину волны еще больше уже нельзя, так как на круге с радиусом действия 560 *км* уже появятся замирания и надежность действия станции исчезнет. Таким образом длины волн должны быть взяты 1481, 1304, 1260 и 1170 *м*. Кроме этих у нас еще остаются длинные волны 1600, 1100, 1053 и 1000 *м* для азиатской части Союза (правда, со слегка уменьшенным радиусом действия). Мощности четырех станций должны быть от 500 до 100 *кв* в антенне. Эти цифры не должны нас особенно смущать по многим причинам; хотя на первый взгляд радиовещательная станция в 1000 *кв* и кажется чем-то грандиозным, мы забываем, какими

СКОЛЬКО КИЛОМЕТРОВ до слоя ХИВИСАЙДА?

На коротких волнах связь на дальних расстояниях возможна только благодаря тому, что излученные антенной передатчика волны отражаются ионизированным слоем (называемым теперь слоем Хивисайда-Кеннели), окружающим всю землю и находящимся от поверхности земли на расстоянии до 600 километров. Знать высоту этого слоя весьма важно для расчета надежной связи на коротких волнах. Поэтому выяснением условий, определяющих высоту и свойства этого слоя, заняты в настоящее время очень многие радиолаборатории. Особенно много наблюдений производят лаборатории радиосекции Американского бюро стандартов. Чаще всего для определения высоты расположения слоя Хивисайда применяется следующий способ. Передатчик производит на определенной волне передачу серии очень кратковременных сигналов. На некотором расстоянии от передатчика (от 20 до 100 *км*) производится осцилографическая запись сигналов на фотографическую ленту. Запись отметит сигнал, принятый непосредственно с передатчика (так называемым земным лучом) и через очень короткий промежуток времени лента отметит еще второй сигнал (первое эхо), прибывший на приемный пункт после отражения излученной волны от слоя Хивисайда. По величине запаздывания второго сигнала можно судить о длине пройденного им расстояния, а следовательно, и о высоте слоя, вызвавшего отражение луча. (Схематический вид записи на фотоленте дан на рис. 1). Волны разной длины в разное время суток и года отражаются по-разному, поэтому действительная (средняя) высота слоя Хивисайда все время колеблется в весьма широких.

Произведено много тысяч наблюдений с записями на фотопленку. Американцы выяснили, что за первые месяцы 1930 г. высота слоя Хивисайда для волны 74 *м* (расстояние приемника от передатчика было 21 *км*) колебалась большею частью около 225 *км*. Последующие месяцы показали ежедневный подъем в послеобеденные часы до 350 (в среднем) километров. Отражающий слой для волны 34 *м* находится большей части на высоте 300 *км*. В Мюнхенском университете исследовалась по вышеуказанному способу высота слоя для волны 312 *м* и было установлено, что основной отражающий слой для данной волны расположен примерно в 95—98 *км* над поверхностью земли.

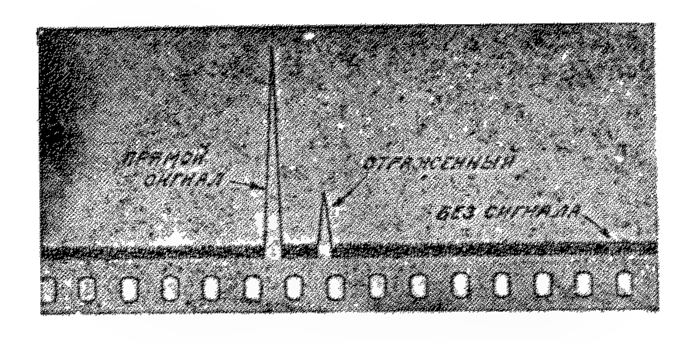


Рис. 1

Прием станций на дальних расстояниях при обычных радиовещательных волнах возможен главным образом благодаря отраженной волне. Всякое изменение высоты слоя вызывает изменение силы поля в месте приема—всем известный фэдинг. Подъем и опускание слоя происходит иногда очень быстро. Так, например, при американских наблюдениях над распространением волны в 74 *м* были установлены случаи, когда за пять минут высота слоя с 290 *км* понизилась до 265 *км*. Заход солнца для этой же волны не оказал на изменение высоты слоя ни малейшего влияния.

Никаких исчерпывающих выводов, дающих базу для технических расчетов, сделать пока нельзя. Понадобится, повидимому, еще долгая серия всесторонних наблюдений при разных условиях на разных волнах.

Г.

мощностями мы оперируем в других областях техники. Большой самолет *До*-X имеет моторы мощностью 6000 лошадиных сил, т. е около 4500 *кв*; последние годы увеличение мощности радиовещательных станций шло неуклонно вверх быстрыми шагами и если в 1927 г. 20 *кв* станции были еще чем-то новым, то в 1931 г. 100 *кв* станции стали „обыденным явлением" как в СССР, так и за границей.

Можно считать, что при изготовлении 500—1000 *кв* станций особых затруднений технического порядка не встретится, весьма большим преимуществом таких станций будет их экономичность. 1000 *кв* станция, работая каждый день по 18 часов, при общем коэфициенте полезного действия в 20%, потребит в год около 33 миллионов киловатт-часов. Считая по 5 копеек киловатт-час, одна энергия обойдется свыше 1,5 миллиона рублей в год. Но, принимая во внимание, что таких станций будет в европейской части Союза всего 4, общая сумма, затраченная на энергию,—6—7 миллионов рублей, уже не представляет собою ничего ужасного по сравнению с десятками миллионов, затрачиваемых у нас на радиовещание.

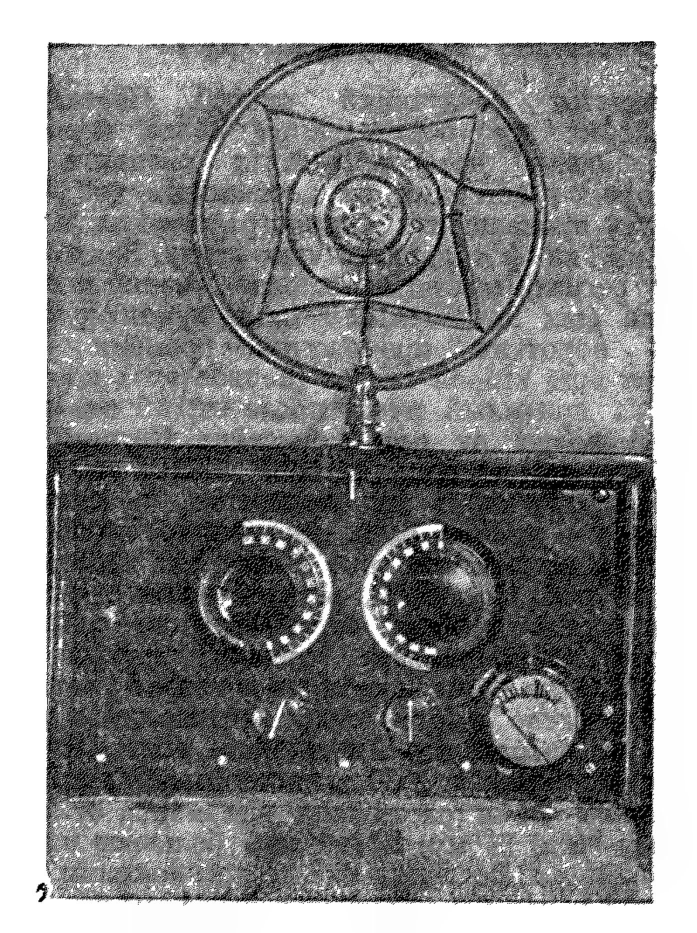
Для сверхмощных радиостанций потребуются, само собою разумеется, и соответствующие антенны с большим коэфициентом полезного действия; потребуются мачты высотой до 300 *м*. Передатчики, мачты, жилища для персонала (так как станции удалены от центров) — все это потребует больших затрат, но все эти затраты будут вполне оправданы, если будет обеспечено обслуживание радиовещанием всей европейской части Союза.

Все крупные центры и радиостанции должны быть связаны между собой междугородними трансляционными линиями; таким образом из любого центра можно будет передать на радиостанцию лекции, доклады, съезды, заседания, оперу и т. д.

Вышеизложенная система радиовещательной сети не должна вовсе быть пущенной в действие сразу. Одна сверхмощная станция (которая уже строится) должна начать работать, причем сейчас же должны начаться измерения напряженности поля по всей стране для того, чтобы на основании результатов этих измерений разрешить вопрос о месте постройки следующих радиостанций и их мощности.

САМОДЕЛЬНЫЙ конденсаторный МИКРОФОН

Н. Ф. КУПРЕВИЧ



Из всех систем микрофонов, применяющихся в нашем радиовещании с наилучшей стороны показал себя конденсаторный микрофон.

Конденсаторный микрофон (рис. 1) представляет собой небольшой емкости конденсатор (порядка 50—70 *см*), состоящей из металлической неподвижной решетки (1), против которой на незначительном расстоянии находится тонкая металлическая мембрана (2), являющаяся второй обкладкой конденсатора. Под действием звуковой волны мембрана прогибается, меняется расстояние (3) между решеткой и вследствие этого меняется емкость микрофона.

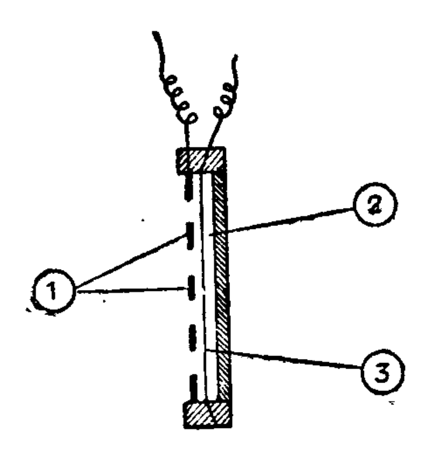


Рис. 1.

По качеству воспроизведения музыки, пения, речи конденсаторный микрофон является наиболее совершенным из всех существующих типов.

Впервые конденсаторный микрофон был предложен в 1881 г., но из-за его малой мощности был забыт. С изобретением катодных ламп и усилителей о нем вспомнили снова.

В 1917 г. Е. Венте опубликовал данные о работе, которую он проделал над конденсаторным микрофоном, воспользовавшись ламповым усилителем. Его микрофон имел туго натянутую стальную тонкую мембрану. Мембрана натягивалась для получения периода собственных колебаний, лежащих выше диапазона звуковых частот. За мембраной находился воздушный зазор. Столб воздуха в зазоре служил для увеличения затухания собственных колебаний мембраны.

Частотная характеристика конденсаторного микрофона сильно зависит от воздушного слоя за мембраной. На рис. 2 изображена частотная характеристика при нормальном атмосферном давлении 760 *мм*. Как падение, так и повышение воздушного давления искажают частотную характеристику. С увеличением частоты слой воздуха все более и более противодействует колебаниям мембраны, способствует тем самым уменьшению резонансных пик мембраны.

Позднейшие разработки и усовершенствования свелись к подбору формы и величины воздушного промежутка между мембраной и стенкой, изменению геометрических размеров микрофона. Для увеличения чувствительности его стальная мембрана была заменена дюралюминиевой толщиной от 0,01 до 0,05 *мм*. Как указывалось, мощность конденсаторного микрофона весьма ничтожна и для увеличения ее он приключается к усилителю. Существуют две основных схемы включения микрофона.

Схема низкочастотная, которой пользовался Венте, которая и до сих пор является более распространенной (рис. 3); M — конденсаторный микрофон, R_1 — нагрузочное сопротивление R_2 — сопротивление утечки сетки, $Б_н$ — батарея поляризации обкладок микрофона.

Схема высокочастотная, разработанная Ригером в 1923/24 г.

Низкочастотный конденсаторный микрофон монтируется обычно с трехкаскадным усилителем на

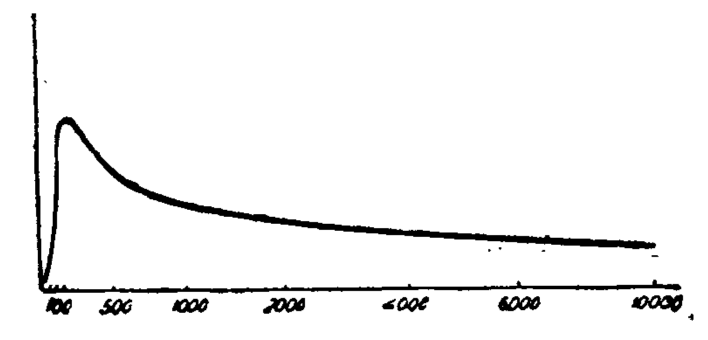


Рис. 2. Частотная характеристика.

сопротивлениях с выходным трансформатором, рассчитанным на включение в микрофонную обмотку следующего усилителя.

Как видно из рис. 3, низкочастотный микрофон включается через высокоомное сопротивление R_1

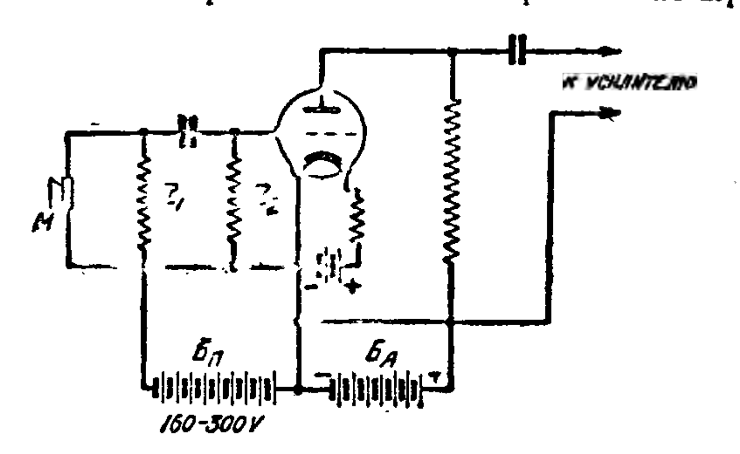


Рис. 3. Схема низкочастотного конденсаторного микрофона Венте

в цепь поляризующей батареи, напряжение которой лежит в пределах от 160 до 300 V в зависимости от конструкции микрофона[1]. Иногда для простоты эксплоатации поляризующая батарея и батарея анода предварительного усилителя бывают общими.

Принцип работы такого микрофона следующий.

В состоянии покоя микрофон имеет некоторую емкость C, он получает от батареи заряд Q, величина которого определяется как $Q = CV$, где V — напряжение батареи, подаваемое через сопротивление. При попадании звука на мембрану микрофона емкость микрофона изменится на очень небольшую величину ΔC. Соответственно этому изменится и заряд на величину равную $\Delta Q = \Delta C.V$.

Так как изменение заряда создает в микрофонной цепи ток, то изменения силы тока будут находиться в соответствии с попадающей звуковой волной.

Этот переменный ток звуковой частоты создаст на сопротивлении R соответствующее переменное напряжение, усиливаемое затем усилителем.

Для действительно хорошей работы такого устройства необходимо:

1) Тщательное изготовление капсюля микрофона, хорошая изоляция его отдельных частей (порядка 2 500 мегомов).

2) Высокого качества сопротивления. При плохой изоляции отдельных частей капсюля и плохих сопротивлениях микрофон сильно шумит.

3) Мембрана хорошо защищенная как от сильных воздушных давлений, так и от механических сотрясений. Наличие сильных амплитуд мембраны при сравнительно малом расстоянии обкладок и довольно большого напряжения между ними ведет к пробою микрофона.

Рис. 4. Американский конденсаторный микрофон фирмы „Радиокорпорейшен"

[1] На схеме ошибочно указано соединение R_1 с минусом батареи накала.

На рис. 4 изображен американский конденсаторный микрофон фирмы „Радиокор орейшен" типа 1 005 A, собранный по низкочастотной схеме. На рис. 5 даны детали его: защитный алюминиевый кожух — экран (1), мягкая прокладка для изоляции усилителя от звука (2), капсюль конденсаторного микрофона (3), 4 и 5 — трехламповый усилитель и выходной трансформатор

На рис. 6 дан микрофон Венте в разрезе. Здесь 1 — конус, натягивающий мембрану. 2 — корпус микрофона, 3 — дюралюминевая мембрана толщиной 0,05 *мм*, 4 — задняя стенка обкладки, 5 — резиновая прокладка, 6 — воздушная прослойка между мембраной и стенкой, 7 — слой воздуха между мембраной и стенкой —0,1 *мм*, 8 — защитная латунная сетка.

Высокочастотная схема включения конденсаторного микрофона (Ригера) сводится к следующему (рис 7).

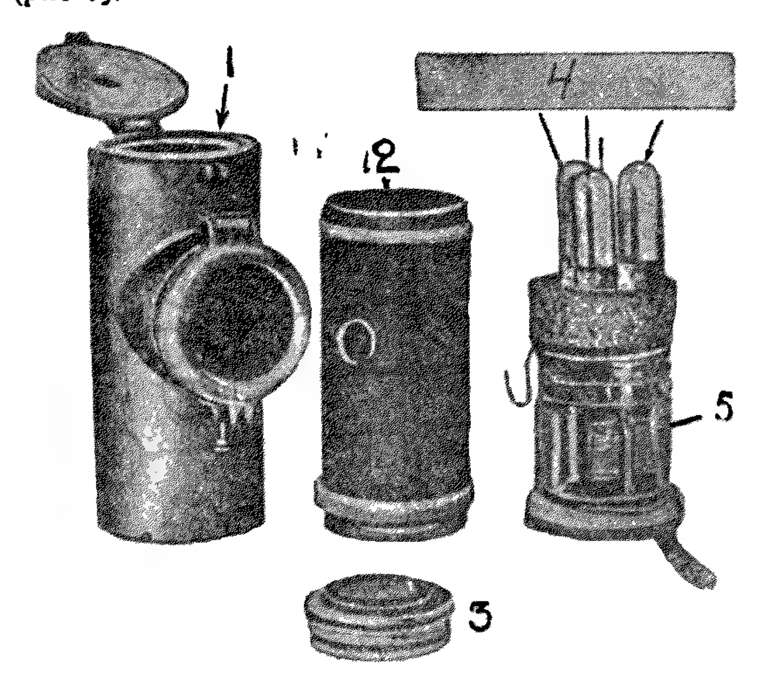


Рис. 5. Детали микрофона „Радиокорпорейшен"

Собирается генератор, который создает в контуре $L_1 L_2 C_1$ колебания с частотой f. Индуктивно слабо связанный с ним контур $L_3 C_2$ настраивается с помощью конденсатора C_2 также на частоту f.

Если изобразить графически амплитуды вынужденных колебаний в этом контуре в зависимости от емкости C, то мы получим кривую резонанса, изображенную на рис. 8. Установив C на величину C_0, мы получим величину тока, равную J_0 и лежащую ниже точки резонанса. Если параллельно C включить конденсаторный микрофон, то при изменении емкости его будет меняться соответственно и сила тока в контуре. Иначе говоря, незатухающие колебания в контуре $L_3 C_2$ модулируются в соответствии с звуковыми колебаниями, попадающими на микрофон. Этот колебательный контур, состоящий из самоиндукции, конденсатора и конденсаторного микрофона, присоединен между сеткой и нитью лампового детектора, которому дано такое отрицательное смещение, что он работает на нижнем сгибе характе-

ристики. Низкая частота, полученная после детектирования, усилнвается обычным порядком.

Рис 9 показывает немецкий высокочастотный конденсаторный микрофон „Ритера". Капсюль (1), укрепленный на соответствующих амортизаторах (3), соединяется с комплектом генератора — детектора (2) шнуром, проходящим через заземленную металлическую труб (4).

Дав краткий теоретический очерк о работе и принципах устройства конденсаторного микрофона, перейдем к описанию его самодельного изготовления.

Конденсаторный микрофон, описываемый в настоящей статье, включается по схеме рис. 10. Колебания в генераторе осуществляются лампой MT-1 (1-волосковая $УТ$-1) при $V_a = 160$ V, $\lambda = 85—95$ m, колебательный контур состоит из катушек самоиндукции L_1, L_2, L_3, имеющих следующие данные: L_1 — 30 витков пров. ПШД диам. 0,5 *мм* многослойной намотки. Размеры каркаса даны на рис. 11. L_2 — катушка сетки генератора —

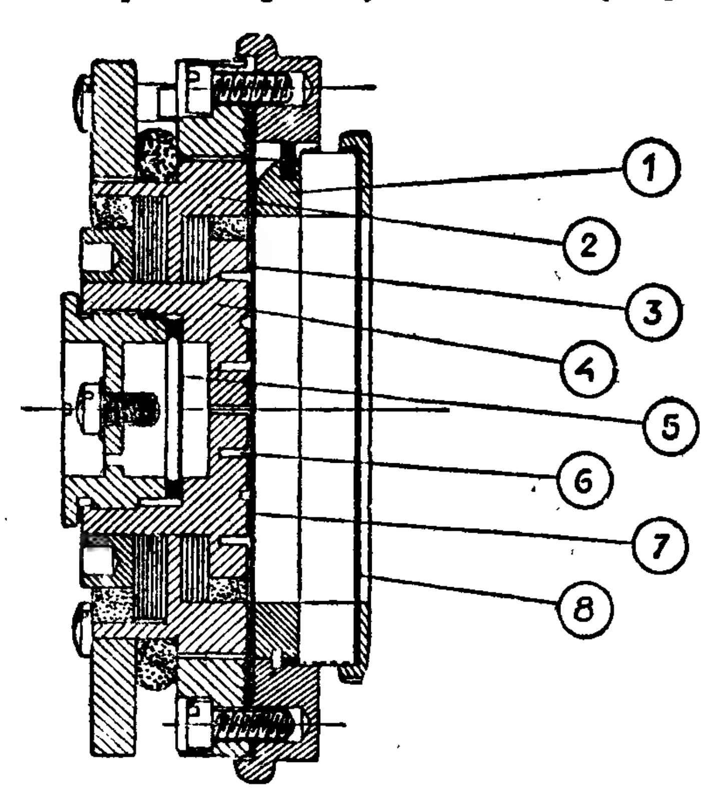


Рис. 6. Разрез микрофона Венте

24 витка, того же провода. L_3 —7 витков того же провода.

Конденсатор переменной емкости C_1 переделан из „золоченого" трестовского на 500 *см*, емкость его порядка 170 *см*. Неподвижных пластин —5, подвижных —4, расстояние между ними около 2,5 — 3 *мм*. Во избежание тресков и шорохов обязательно необходимо подшипник, закрепленный в изолированном основании конденсатора, соединить надежно с осью конденсатора. Для этого достаточно припаять к втулке тонкую пластинку и зажать ее под упорную пружину, нажимающую на подвижные пластины конденсатора.

Для увеличения надежности изоляции последовательно с C_1 введен слюдяной конденсатор C_2 емкостью 350 *см*.

Гридлик имеет следующие данные: металлическое сопротивление бифилярной намотки из изолированного никелина диам. 0,05 *мм* ПШД сопротивление порядка 15 000 Ω. Размеры каркаса даны на рис. 12. Конденсатор C_3 гридлика емкостью 15 000 *см*. Дроссель высокочастотный намотан на эбонитовом каркасе (рис. 13). Длина однослойной намотки 5 *см*, диаметр дросселя $1^1/_2$ *см*, провод 0,12, эмалированный. Вольтметр V

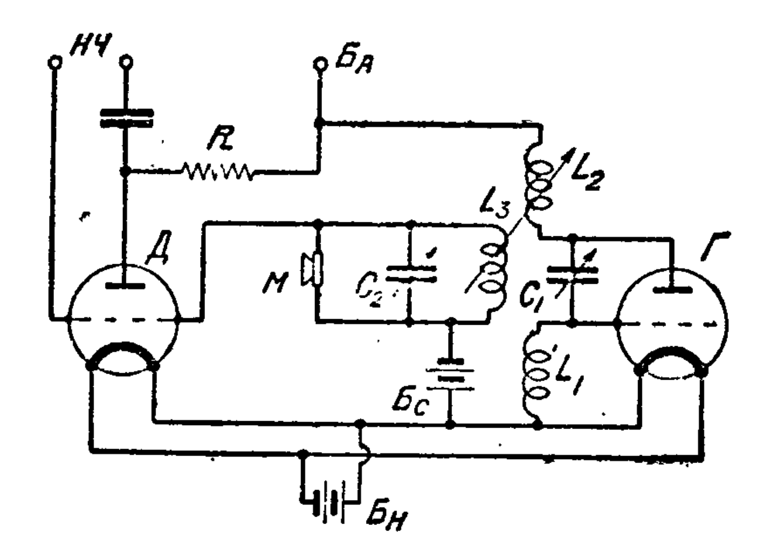


Рис. 7. Принципиальная схема высокочастотного конденсаторного микрофона

контролирует напряжение накала ламп, регулируемое реостатом r 3—4 ома.

Конденсатор C_4 блокировочной слюдяной около 3 000 *см*.

Колебательный контур детектора, настроенный в резонанс с генератором, состоит из катушки самоиндукции L_4, выполненной как и L_1, L_2 (рис. 11); число витков 20—25 меняется в зависимости от устанавливаемой емкости микрофона, зависящей от расстояния между мембраной и решеткой. Катушка L_4 связана индуктивно с L_3 и может плавно изменять связь. Конденсатор C_7 переменной емкости порядка 60—70 *см* переделан из трестовского „золоченого" в 250 *см*. Неподвижных пластин —3, подвижных —2, расстояние между ними около $3/_2$ *мм*.

Конденсатор C_5 блокирует батарею смещения сетки детектора. Емкость 16 000 *см*. Конденсатор C_8 — слюдяной, защищает микрофон M от постоянного напряжения батареи смещения, емкость его 3 500 *см*.

Миллиамперметр до 10 *мА* в цепи анода детектора служит для нахождения рабочей точки на резонансной кривой. Переделан из люцительского миллиамперметра. Число витков на катушке увеличено до 1 800, пров. 0,05, толщина катушки уменьшена на 4 *мм*. Карболитовое основание

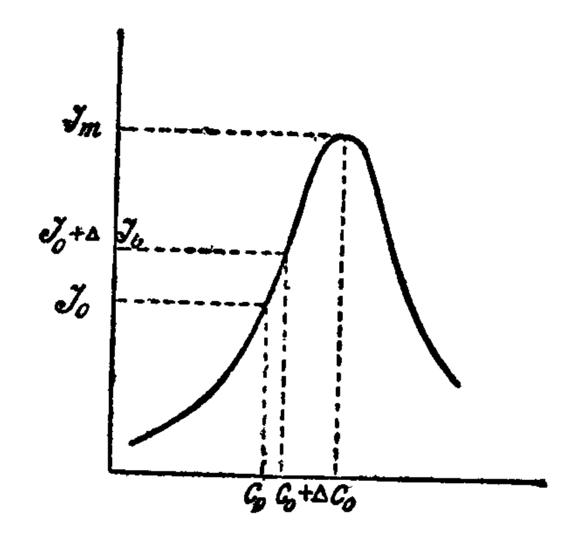


Рис. 8. Резонансная кривая контуров высокочастотного конденсаторного микрофона

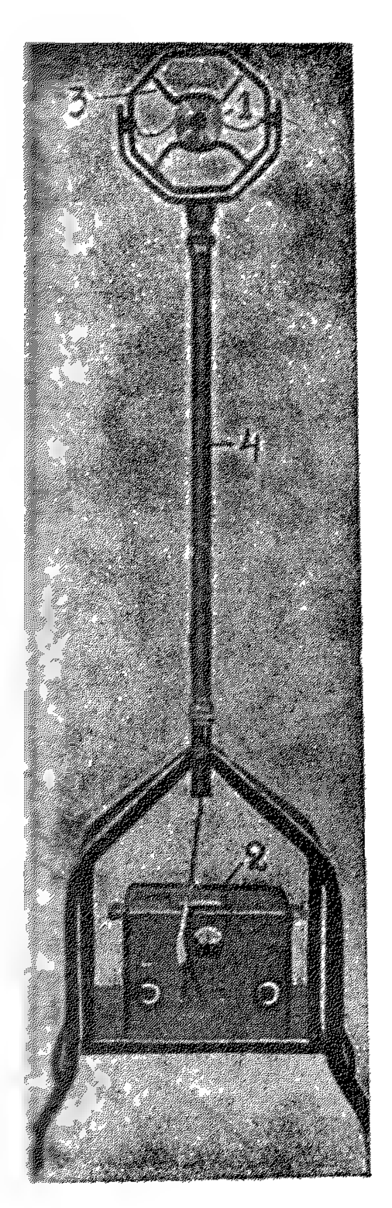


Рис. 9. Немецкий микрофон

снято, прибор укреплен на эбонитовой панели микрофона. Шкала должна быть заново проградуирована.

Низкочастотный дроссель $Др_2$ и конденсатор 0,2 *мф* служат для разгрузки усилителя от постоянной слагающей тока. В качестве дросселя использована вторичная обмотка бронированного трансформатора (14 400 витков). Воздушный зазор в середине катушки равен 0,75 *мм*, практически осуществляется прокладкой картона толщиной 0,75 *мм* в стык между половинами сердечника внутри катушки. Трансформатор укрепляется к стенке ящика (см. рис. 21).

Сеточная батарея генератора 8—20 *V*; $Б_g$ — смещение детектора ок. 50 *V*. Клеммами *В* и — *Ба* — *Бн* схема присоединяется к микрофонному усилителю.

Если у микрофонного усилителя нет специальной входной обмотки для конденсаторного микрофона, то последний можно включать в обычную микрофонную обмотку, через переходной трансформатор, имеющий следующие данные: на сердечник трестовского бронированного трансформатора наматывается первичная обмотка—4 400 витков диам. 0,12 эмал. и вторичная—850 витков диам. 0,25 ПШД.

Конструкция капсюля самодельного конденсаторного микрофона показана в разрезе на рис. 14. Эскизы отдельных частей капсюля—на рис. 15 и 16.

Обозначения:

1,2 — латунные шайбы, между которыми натягивается тонкая алюминевая мембрана (8), алюминевая фольга толщ. 0,05—0,03 *мм*. Шайба одна имеет выточку (19) — желоб. Другая соответственно — конический выступ. Мембрана зажимается между желобом и выступом. Шайбы стягиваются зажимными винтами (5, 4).

Мембрана натягивается конусом (6) до предела натяжения, для получения частоты собственного периода колебаний выше слышимой. Натяжение регулируется натяжным кольцом с нарезкой (10). Конус имеет выемку глубиной в 2 *мм* (7) для увеличения затухания мембраны. Для того чтобы при вращении натяжного кольца конус не вращался и не оборвал бы мембрану, не доведя ее до наивозможнейшего предела натяжения, на конусе имеется шпонка (17), которая входит в прорез (16) на резьбе одной из шайб.

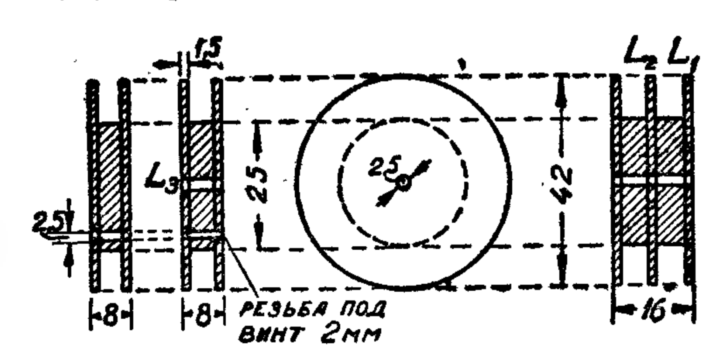


Рис. 11. Каркас катушки сетки

По другую сторону мембраны имеется стенка — решетка (11), которая и служит другой обкладкой конденсаторного микрофона. Во избежание вредного резонанса на слышимых частотах решетка сделана из толстой латуни толщ. 6 *мм*. Решетка имеет 16 отверстий, расположенных по радиусам. Отверстия сделаны конусом диам. 2½ *мм* с начальным диам. 4,3 *мм*, расположенным к источнику звука. Решетка эта может вращаться по газовой резьбе внутри эбонитового кольца (14) прилегающего к мембране.

Вращением решетки по резьбе можно точно менять расстояние от края эбонитового кольца и, следовательно, от мембраны микрофона.

Решетка закрепляется в необходимом положении наглухо контршайбой (15). Для подводки тока контршайба имеет винт для крепления проводника (12), эбонитовое кольцо крепится наружной зажимной шайбой (рис. 17) и винтами. Шайба

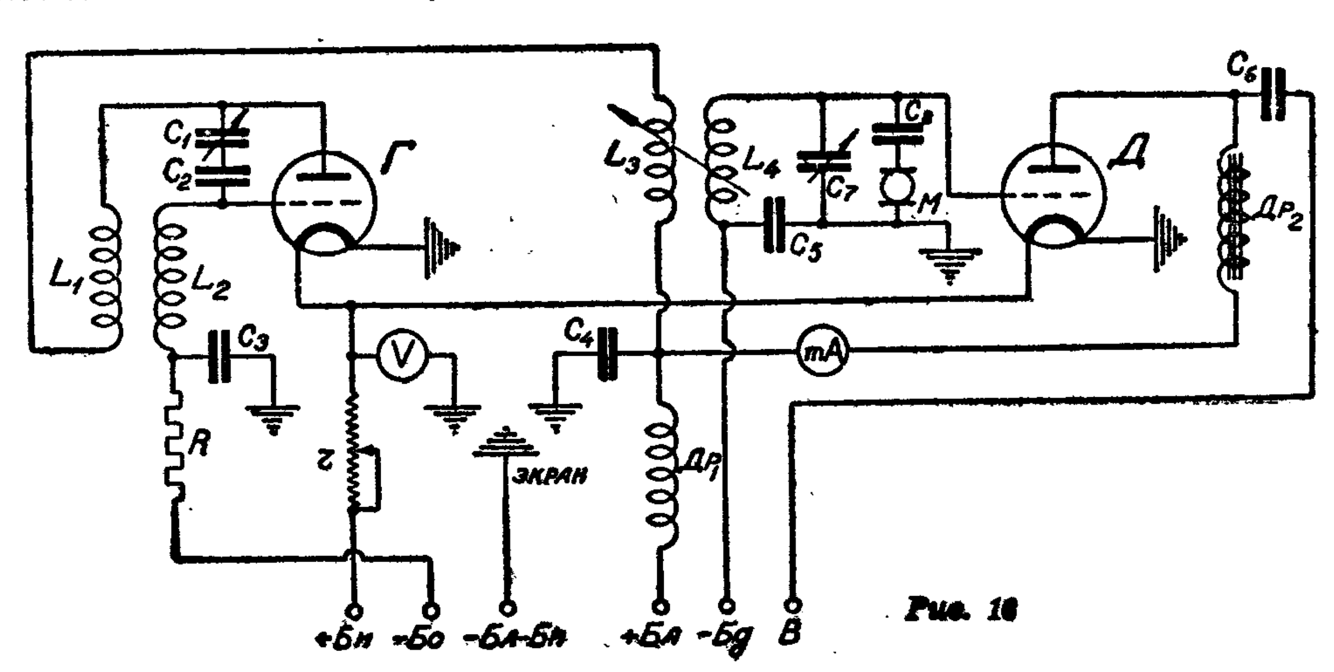


Рис. 10

равномерно давит на эбонитовое кольцо, которое плотно прижимается к поверхности мембраны (которая в свою очередь нажимает на натяжной конус); под натяжную шайбу прокладывается тонкое (1—2 *мм*) резиновое кольцо. Рабочее расстояние между решеткой и мембраной обычно

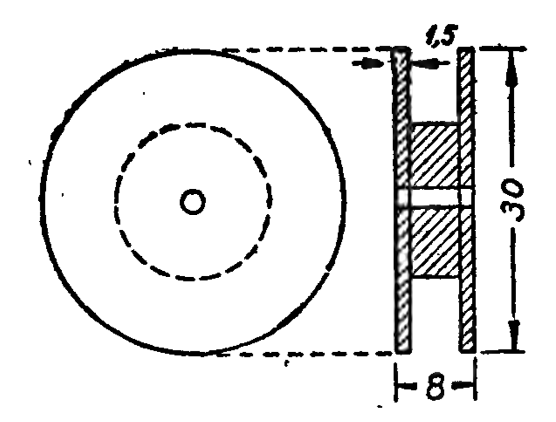


Рис. 12. Каркас гридлика

равно 0,03—0,07 *мм* (9). При изготовлении эбонитового кольца необходимо следить, чтобы во всех точках решетки расстояние было одинаково, для возможности точно регулировать расстояние между мембраной и решеткой. Степень точности подгонки можно проверять так. Готовую решетку ввертывают в эбонитовое кольцо. Накладывая точный угольник на сторону кольца, приближают вращением решетку до расстояния, равного при-

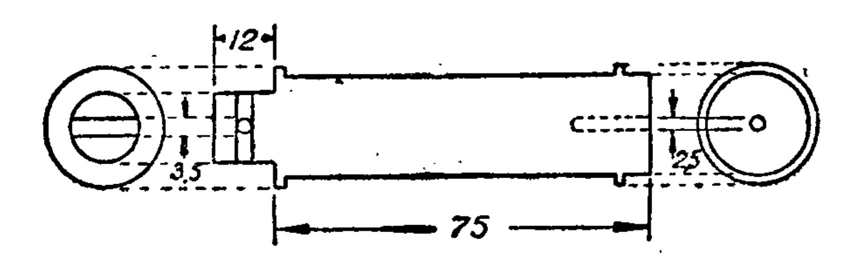


Рис. 13. Каркас дросселя

мерно толщине папиросной бумаги. Наблюдают, одинаково ли расстояние между всеми точками плоскости решетки и линией угольника. Если расстояние одинаково, линейку поворачивают на 45—90°. Если во всех положениях расстояние остается одинаковым на-глаз, можно считать, что деталь изготовлена удовлетворительно. В случае же разных расстояний на разных точках решетки и угольника, деталь надо переделать.

Для включения мембраны в схему имеется контакт — винт (13), прижимающий проводник к зажимной шайбе.

Если имеется под рукой старый угольный двухсторонний микрофон MB_3 завода Кулакова, который можно использовать для сборки конденсаторного, то к нему необходимо добавить помимо эбонитового кольца решетки и контршайбы заднюю стенку, которая укрепляется в зажиме для одного из имеющихся там угольных электродов. Разрез такого переделанного микрофона показан на рис. 18. Расстояние между стенкой и мембраной устанавливается в 2 *мм*.

Капсюль для амортизации подвешивается на резиновом кольце, начальный диаметр которого до натяжения — 9 *см* при диам. 5 *мм*, резиновое кольцо укрепляется на крючках микрофона, изготовленных из велосипедной спицы, и на крючках стойки кольца диаметром 205 *мм*. Разрез стойки дан на рис. 19. Кольцо-стояк соединяется с экраном тремя болтами (*а*), проходящими через ящик комплекта микрофона.

Зажимная шайба, следовательно, и мембрана соединяется с кольцом и стойкой гибким проводником.

Изолированная обкладка — решетка микрофона, соединяется со схемой тоже гибким проводником, через изолированный болт (*б*), к которому винтом присоединяется проводничок.

Болт изолируется от стойки и крепится через две эбонитовые втулки (*в*) двумя гайками (одна для включения в схему).

Вся схема микрофона монтируется на угловой эбонитовой панели, которая вдвигается в экранированный латунью или жестью деревянный ящик 303 × 180 *мм* и закрепляется вверху — к угольнику ящика болтами, внизу — к горизонтальной панели шурупами. Расположение приборов и деталей видно на фотографиях.

Рис. 20 дает наружный вид капсюли микрофона (все обозначения соответствуют рис. 14).

Рис. 21 дает общий вид микрофона с открытой передней крышкой. На снимке указаны два реостата, которые без ущерба заменены одним.

Рис. 22 показывает монтаж горизонтальной панели.

На что нужно обратить внимание при постройке микрофона, чтобы добиться наилучшей работы устройства?

Начнем с генератора:

1) Необходимо проверить все конденсаторы постоянной емкости как на пробой, так и на степень утечки их.

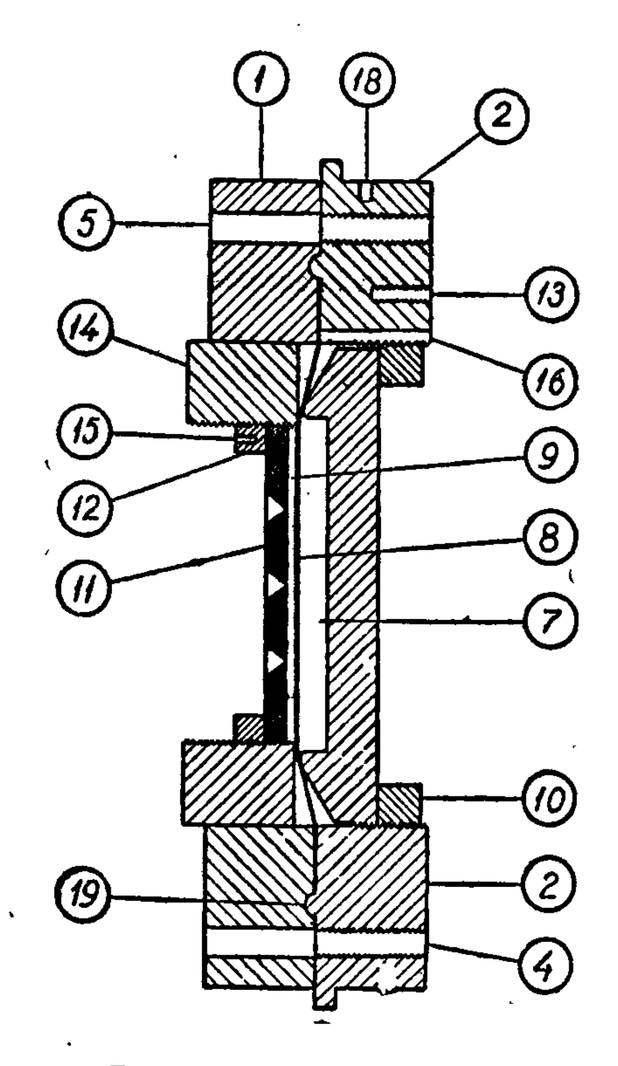


Рис. 14 Капсюль микрофона

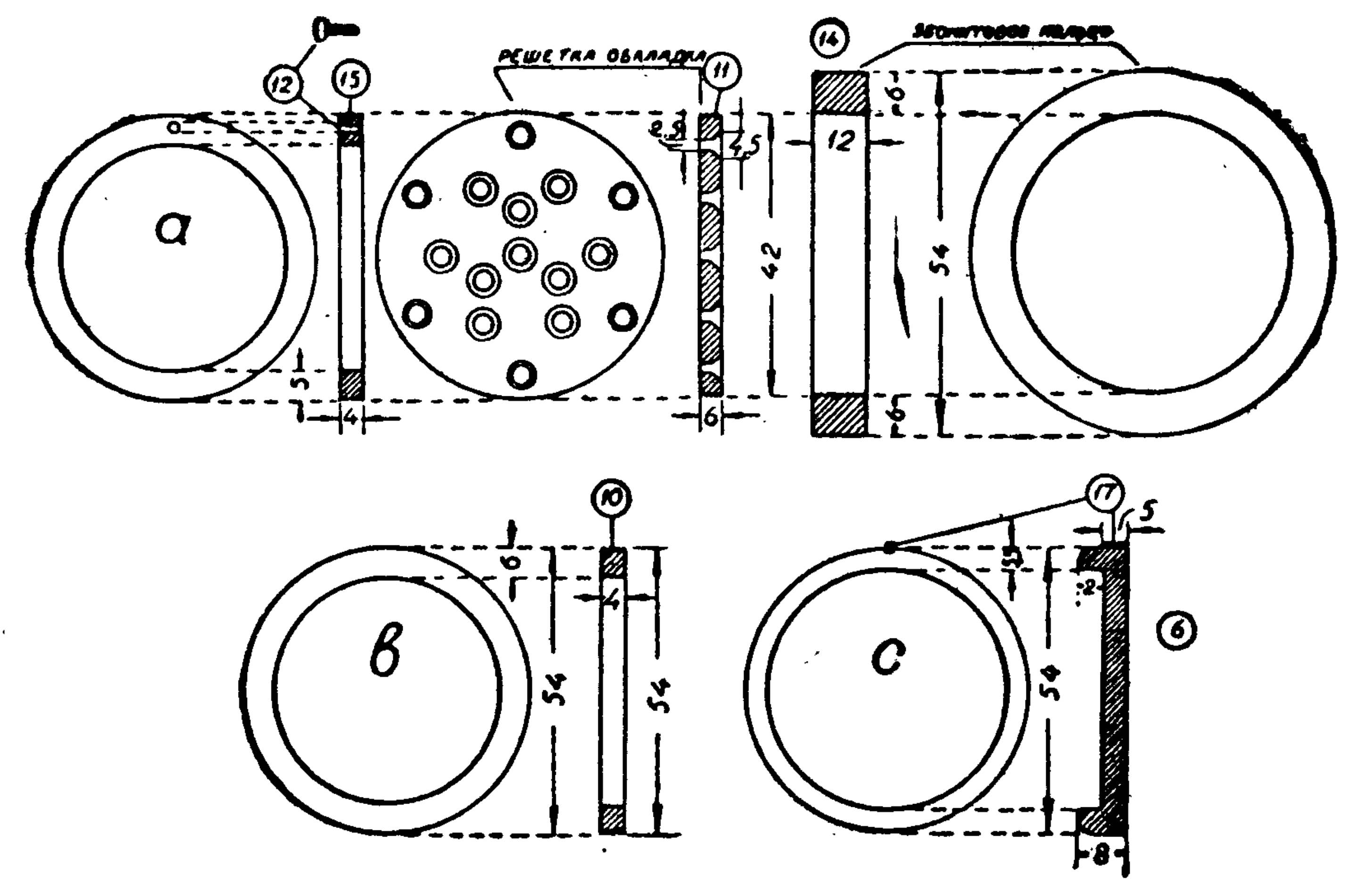


Рис. 15

Разделительный конденсатор C емкостью 3500 *см* и конденсатор гридлика C_8 — 15 000 *см* необходимо ставить с хорошим диэлектриком с малыми потерями. При плохих конденсаторах возможны трески и шорохи.

2) Для получения колебаний в генераторе необходимо следить за соответствующим направлением тока в катушках $L_1 - L_2$; наличие колебаний определяется индикатором, состоящим из 6—7 витков проволоки 0,5 *мм* диам. витка 3 *см*, присоединенного к микролампе.

При изменении емкости контура C_1 (при повороте конденсатора от 0 до 100⁰) сила тока в контуре не должна резко меняться. (Индикаторная лампа при неизменной связи с контуром не должна резко менять накал).

3) Следует обратить внимание на расстояние между пластинами конденсаторов переменной емкости как контура генератора C_1, так и контура детектора C_7. Практически достаточно расстояние между пластинами 2-3 *мм*, при обычных латунных пластинах.

Ввиду того, что через сопротивление гридлика проходит некоторый сеточный ток генератора, необходимо иметь устойчивое сопротивление. Лучшим будет проволочное сопротивление, как наиболее устойчивое и имеющее линейную зависимость между током и напряжением. При плохом сопротивлении микрофон сильно шумит и трещит.

Для правильной работы микрофона необходимо иметь соотношение связей емкостной и индуктив-

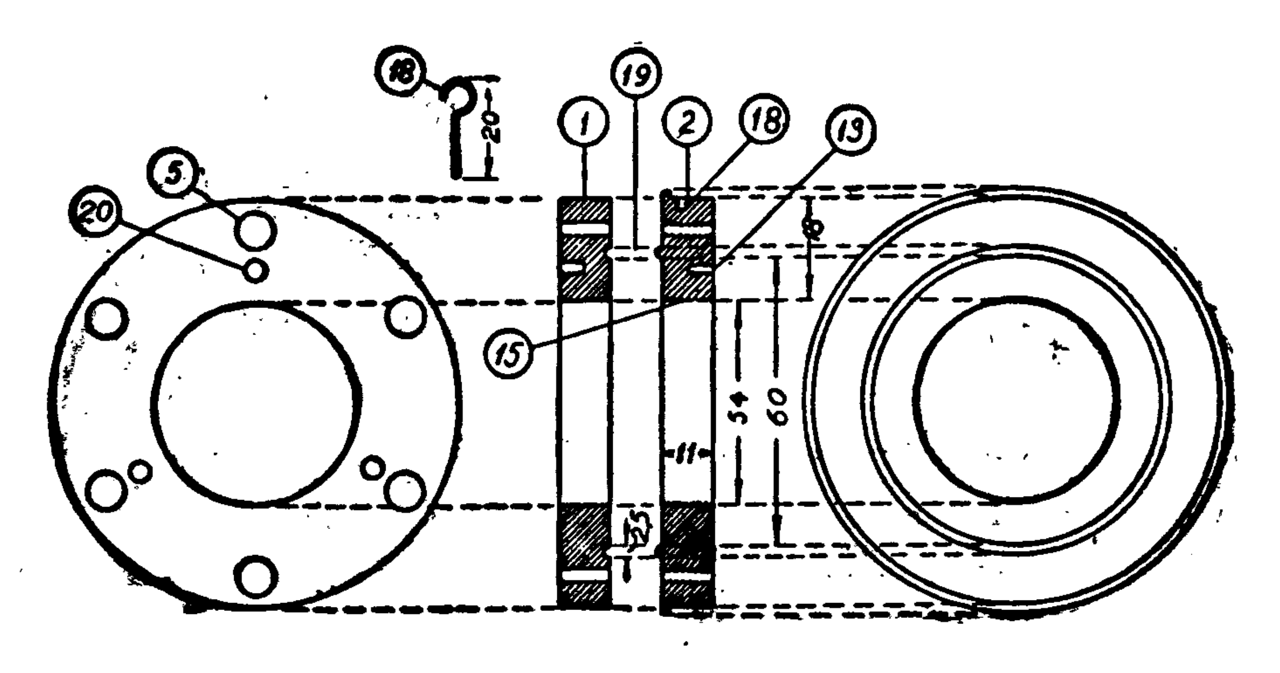


Рис. 16

ней между контурами таким образом, чтобы эти связи были в фазе. Практически это достигается переменой концов катушки L_2.

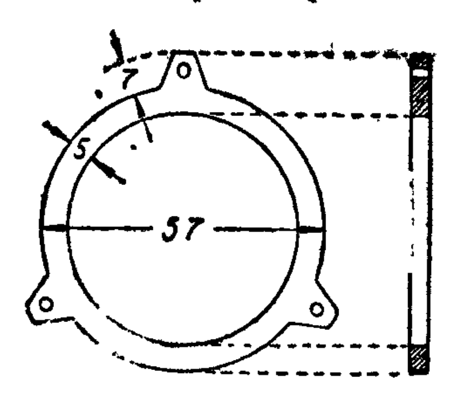


Рис. 17. Зажимная шайба

Материалом мембраны микрофона служит тонкий алюминий толщиной от 0,02—0,04 *мм*. Алюминий должен быть тщательно прокатан, иметь ровную блестящую поверхность. Если имеется мятый, то можно его выправить, прокатывая резиновыми валиками (фотографическими) на зеркале.

Если нет под руками алюминия, его можно заменить, с некоторым ущербом для частотной характеристики микрофона, обычным оловянным станиолем. Собственный период колебаний такой мембраны, ввиду большого удельного веса и малой упругости материала, несколько понизится и будет находиться ближе к частотам, употребляемых при речи и музыке, будут налицо некоторые

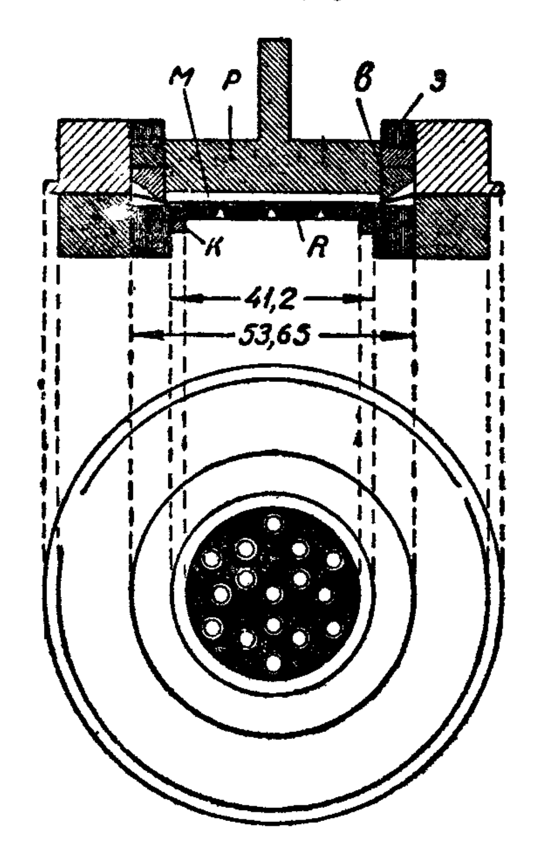


Рис. 18. Переделанный из МВ-3 конденсаторный микрофон

искажения. Вероятный период собственных колебаний мембраны при наличии максимального натяжения, допустимого для данного материала, и наличия воздушного зазора будет иметь некоторую пику в пределе частот 2500—3000 пер/сек.

При сборке капсюля микрофона следует следить, чтобы металлическая пыль песок и пр. не оставались в полости натяжного конуса (между мембраной и задней стенкой). Наличие таких предметов и перемещение их может быть источником необ'яснимых шорохов и тресков.

Для генератора выгоднее всего ставить лампу *МТ*-1 (одноволосковую *УТ*-1). Для амортизации ламп нужно или сделать специальные свинцовые колпаки, плотно обхватывающие баллон лампы; или же покрыть лампу толстым слоем резинового клея; ставить нужно вообще лампы с более толстой нитью: хорошо работают лампы *УТ*-15, *УК*-30, которые с значительно большей выходной мощностью микрофона дают меньший микрофонный эффект. Практически же лампа *МТ*-1 или *УТ*-15, покрытая резиновым клеем, не дает звона даже при сильных оркестровых исполнениях на расстоянии 5-6 *м* от микрофона.

В зависимости от типа применяемой лампы подбирается и сеточное смещение генератора прак-

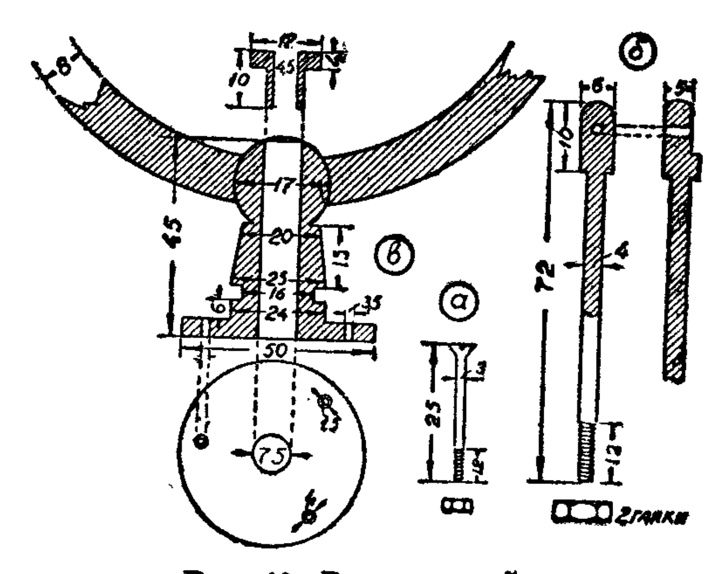


Рис. 19. Разрез стойки

тически в пределах от 18 до 20 вольт для *МТ*-1 и до 10 вольт при *УТ*-15.

То же надо сказать о детекторной лампе. Напряжение смещения при анодном напряжении в 160 *V* для лампы *УТ*-15 равно 40—50 вольт. При *V* = 130 *V* для *МТ*-1—40—45 *V*. Для *УТ*-15 — 30—35 *V*.

Для правильной работы микрофона его надо соответствующим образом настроить. Практически настройка осуществляется поворотом конден-

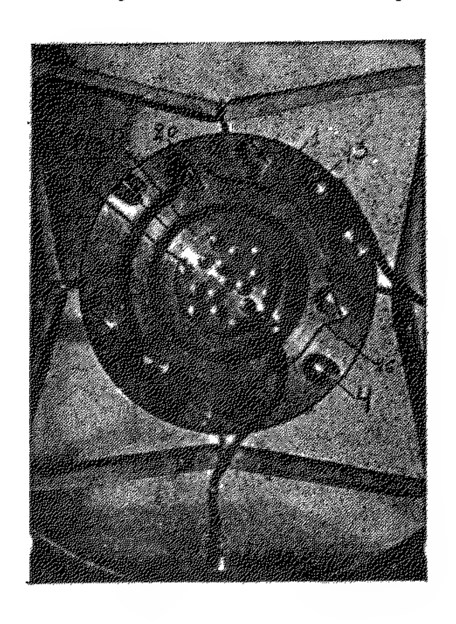


Рис. 20. Капсюль микрофона

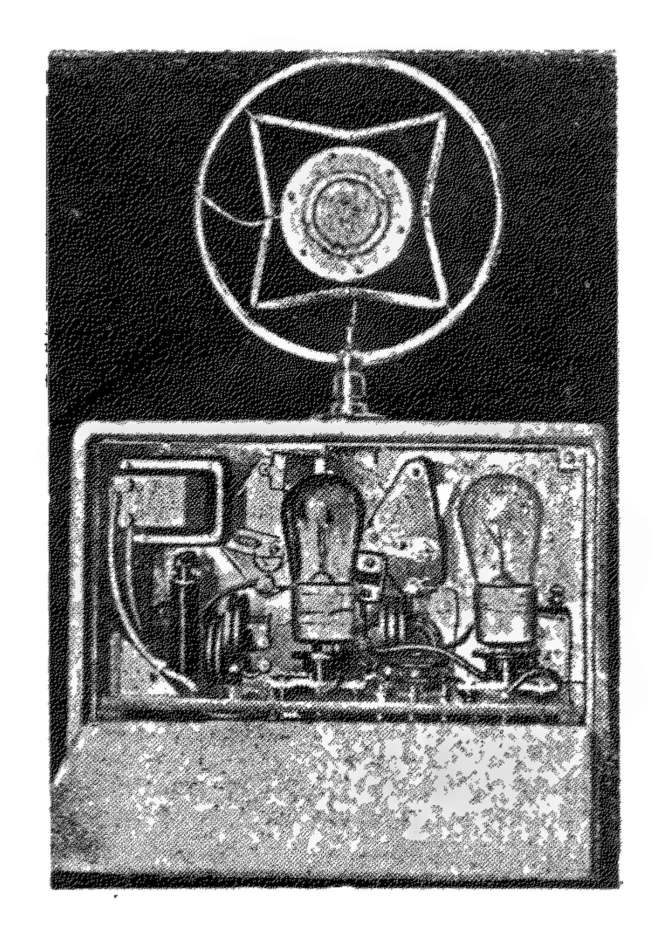


Рис. 21. Микрофонный усилитель, вид сзади

сатора контура C_1 и подбором необходимой связи между контурами генератора и детектора. Контроль резонанса ведут по миллиамперметру в цепи детекторной лампы. Практически рабочая точка устанавливается на половинном значения показания прибора, достигаемого при резонансе. С увеличением связи мощность микрофона возрастает, при уменьшении падает. Кривая рис. 23 показывает изменение напряжения на выходе усилителя от изменения поворота катушки связи в градусах при максимальной мощности микрофона, отрегулированного для каждого градуса поворота катушки связи и при неизменных: частоте 1500 пер/сек. $V_a = 160$ V, $V_2 = -13$ V, $V_д = -35$ V, расстоянии до источника звука 2 *м*.

По кривой видно, насколько сильно увеличивается мощность комплекта микрофона при работе на большой связи между контурами — при работе на срыве колебаний генератора. Работать однако при такой связи нецелесообразно, так как при очень большой мощности (до 70 раз по напряжению), работа микрофона становится неустойчивой. Мощность его резко меняется от небольших изменений накала и анодного напряжения.

Обычно приходится работать при слабой связи контуров (80—70° на кривой). При такой связи мощность конденсаторного микрофона превосходит мощность угольного микрофона „Рейс" примерно в 7 и 8 раз по напряжению.

Для уничтожения помех при большом расстоянии от усилителя, все подводящие ток проводники необходимо бронировать, прокладывая их в трубках Бергмана, или же выполняя всю проводку в освинцованных кабелях.

Проводники, присоединенные к самому микрофону, если длина их не превышает 2 *м*, могут быть свиты из обычного гибкого шнура без применения специальной брони. Надо лишь следить, чтобы проводник, идущий от зажима низкой частоты, т. е. от разделительного конденсатора детектора, был бы ввит внутри всей системы проводников, которые частично служат защитным экраном от статических воздействий.

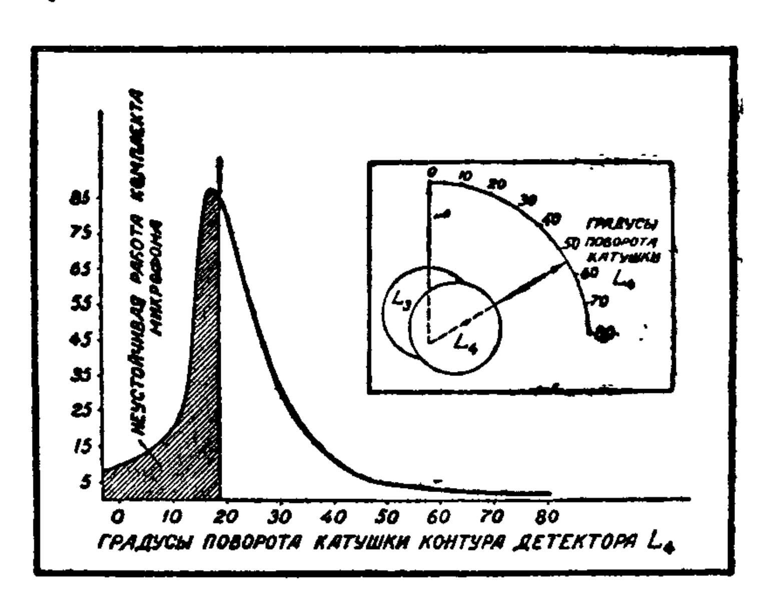


Рис. 23. Кривая зависимости мощности микрофона от угла поворота катушки контура детектора L_4.

По сравнению с высокочастотным конденсаторным микрофоном Риггера, наличие высокочастотного дросселя-фильтра в описываемой конструкции значительно уменьшает помехи. При подоб-

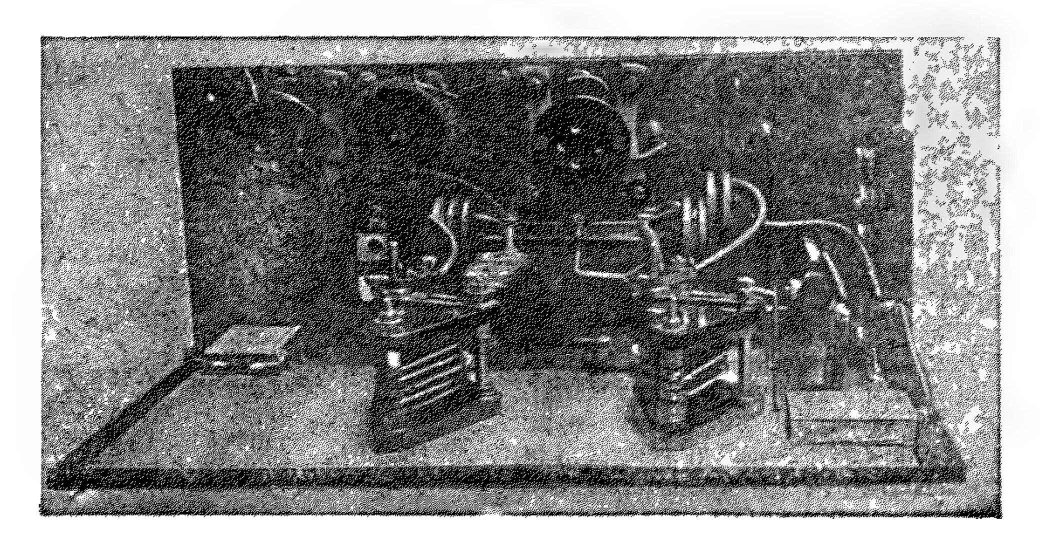


Рис. 22. Монтаж деталей

РЕОСТАТНО-ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

В. А. КУЧЕРОВСКИЙ

В связи с появлением новых ламп, дающих возможность любителю строить приемники со значительной мощностью на выходе, встает вопрос о рациональной конструкции усилителей низкой частоты.

Основными требованиями, пред'являемыми к любительским усилителям низкой частоты, являются следующие:

1) Достаточная чистота работы.

2) Максимум громкости при минимуме каскадов.

3) Дешевизна.

4) Возможность присоединить к любым приемникам и применять для накала переменный ток.

Распространенные среди наших радиолюбителей схемы мало отвечают этим требованиям. Усилители на сопротивлениях хотя и дешевы и работают чисто, но дают небольшое усиление на один каскад; кроме того их нельзя присоединять ко всякому приемнику.

Усилители на трансформаторах дают бо́льшее усиление, но ввиду отсутствия хороших трансформаторов качество усиления очень низко.

Пушпульные схемы невыгодны тем, что приходится приобретать дорогие трансформаторы и двойное количество ламп.

Дроссельные схемы также не находят у нас распространения, так как в продаже нет хороших дешевых дросселей. Приходится искать какое-то компромиссное решение, комбинации различных схем, чтобы, использовав их хорошие качества, получить в результате усилитель, более или менее отвечающий всем требованиям.

В описываемом усилителе использована смешанная реостатно-трансформаторная схема, довольно часто применяющаяся сейчас заграничными радиолюбителями. В основу этой схемы (рис. 1) положен известный принцип разделения анодного тока на его постоянную и переменную слагающие, что разгружает трансформатор от постоянного тока подмагничивания, вредно отзывающегося на работе трансформатора.

Первый каскад работает на лампе *ТО*-76, при питании накала переменным током, а при накале от аккумуляторов — на лампе *СТ*-83 или *ПТ*-19. Анодное сопротивление R_1 в первом случае берется в 80 — 100 тысяч, а во втором случае—в несколько сотен тысяч омов. Это сопротивление лучше всего подобрать на практике, так как его величина зависит от данных лампы и анодного напряжения. Для полного избавления

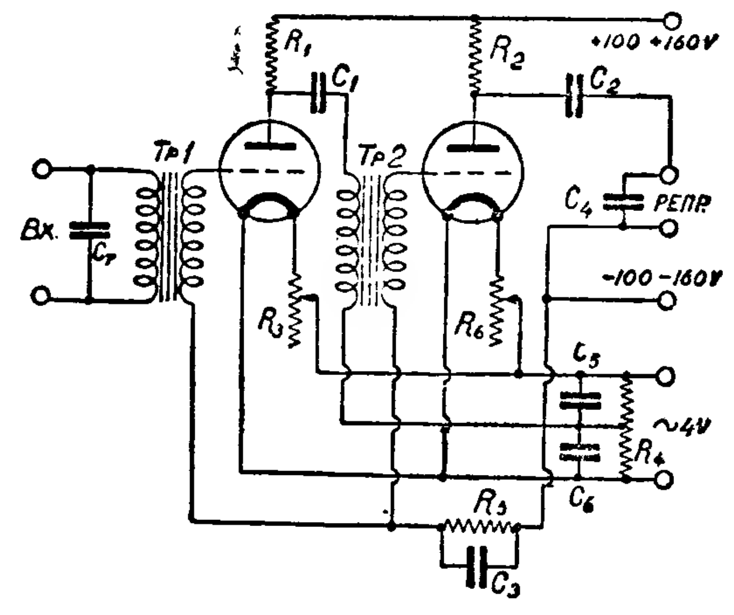


Рис. 1

от фона переменного тока (при работе на головной телефон) лучше всего ставить лампу с подогревом *ПО*-74. Вход был сделан на трансформаторе „Украинрадио“ с отношением обмоток 1 : 5.

Второй каскад работает при накале переменным током на лампах *ПО*-23; (при желании получить большую мощность следует взять лампу *УО*-3). При питании накала постоянным током лучше всего поставить одну или две (параллельно) *УТ*-40. Анодное сопротивление R_2 — 40 — 100 тысяч омов. Трансформатор $Тр_2$ — тоже „Украинрадио“ с отношением обмоток 1 : 3.

ных работах в студии МОСПС в Москве в непосредственной близости от трамваев и антенны 2,5 *kW* передатчика (расстояние до антенны около 50—60 *м*), помехи со стороны последнего не замечались. Помехи же от случайных совпадений гармоник передатчика с частотой генератора микрофона легко устранить изменением частоты, т. е. практически поворотом конденсатора контура C_1 и подстройкой конденсатора C_7.

В заключение следует добавить следующее:

С некоторым ущербом для мощности микрофона (по напряжению примерно в 4-5 раз) можно обойтись и без детекторной лампы, использовав только генераторную, для этой цели последовательно с высокочастотным дросселем вводится низкочастотный, через конденсатор которого и снимается низкая частота

Миллиамперметр, включенный в анодную цепь генератора, при резонансе контуров будет показывать не максимальное значение, как в детекторе, а минимальное. Так как анодный ток генератора будет несколько больше, чем детектора, низкочастотный дроссель придется перерассчитывать применительно к силе тока, проходящей через него.

Комплект микрофона можно питать и от общих батарей накала и анода усилителей. Для уменьшения вредных связей между усилителем и микрофоном следует в цепь питания анода поставить фильтр, состоящий из дросселя в 10 *H* и конденсатора 4 *мф*, присоединенных параллельно зажимам плюс анода, минус накала микрофона.

Применение смещающей батареи сетки генератора как в первом, так и во втором случае не обязательно; достаточное смещение получается и при применении одного лишь гридлика. Для этого необходимо концы батареи сетки генератора замкнуть накоротко.

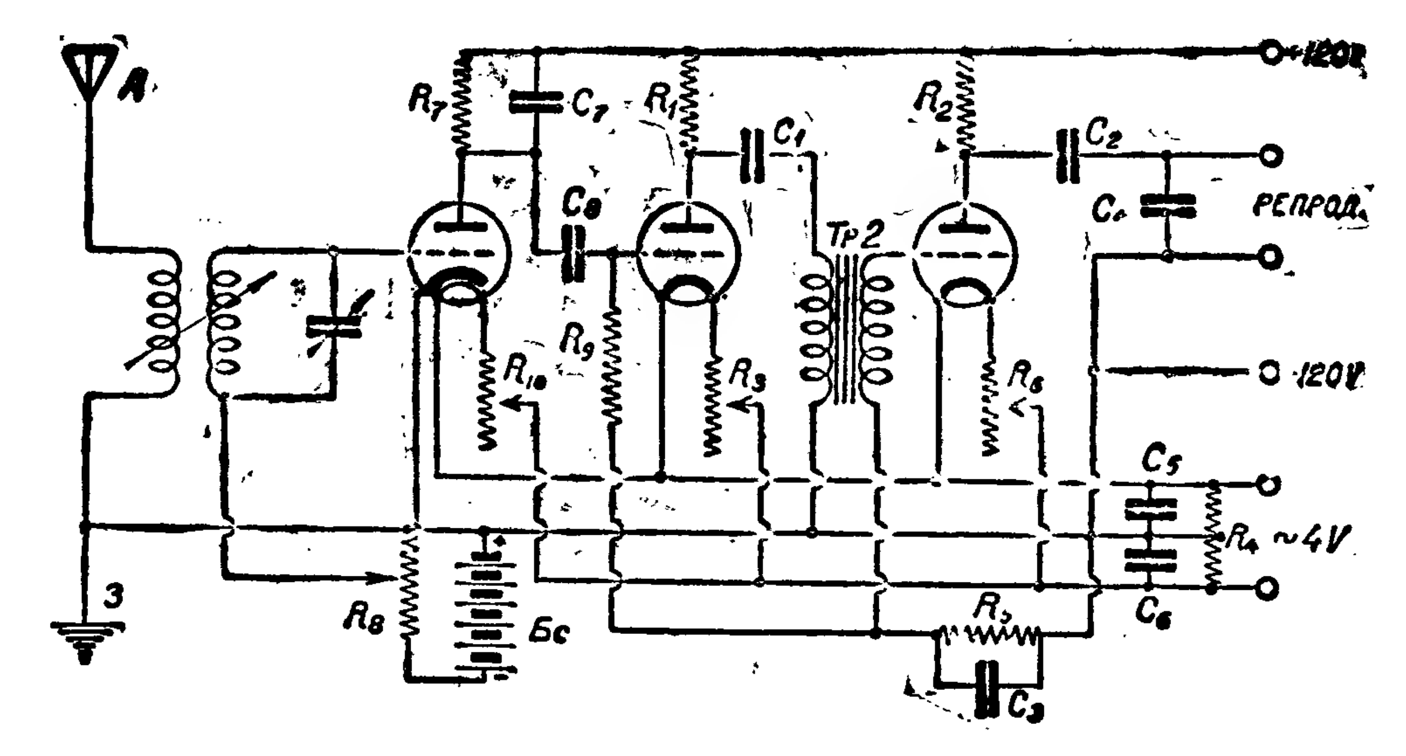


Рис. 2

Конденсаторы имеют следующие величины: C_1 — 25 — 30 тысяч *см*, C_2 — 2 *мф*. Эти конденсаторы должны быть хорошего качества, без всякой утечки. C_3 при переменном токе 0,5 — 2 *мф*; если же анодное напряжение берется не от выпрямителя, его величина может быть порядка 5.000 *см*. C_4 имеет емкость 1.000 — 5.000 *см*, он не обязателен, подбирается в зависимости от громкоговорителя. C_5 и C_6 по 5.000 *см*. C_7 — 500 *см*.

Потенциометр R состоит из двух метров никелиновой проволоки диаметром 0,1 *мм*. От середины намотки взят отвод. Намотку можно сделать на кусочке картона, покрытого сверху изоляционной лентой. При питании накала постоянным током R_4 не нужен; провод, идущий к средней точке присоединяется в этом случае прямо к минусу накала.

Величина сопротивления R_5 около 1.000 омов в качестве этого сопротивления может быть применена телефонная катушка, но лучше все же изготовить его следующим образом: на десять кусочков картона наматывают по два метра никелиновой проволоки 0,1 *мм* диаметром; полученные отдельные секции соединяют последовательно, подбирая во время работы усилителя нужное их количество. Наматывать секции следует по мере их присоединения, чтобы не делать лишней работы в случае, если все десять не потребуются. Когда число секций подобрано, их складывают в стопку, проложив между ними восковую бумагу и помещают в спичечную или другую коробочку, после чего ее заливают парафином. В боковой стенке коробочки укрепляют два контакта, к которым присоединяют перед заливкой концы сопротивления. Соединение между секциями необходимо пропаять, иначе усилитель будет шипеть.

Анодное напряжение должно быть не менее 100 вольт, лучше 120 — 180 вольт.

При применении усилителя для приема местных станций, применяют схему рис. 2. При ее питании переменным током, на первое место надо поставить лампу *ПО*-74; схема работает в этом случае очень громко и чисто. Сеточную батарейку необходимо подобрать опытным путем, ее напряжение колеблется, в зависимости от анодного напряжения от 3 до 10 вольт. R_7 — 100.000 омов, R_8 = 400 омов, C_8 = 5 000 *см* и R_9 = 1 мегом.

В заключение необходимо сказать, что при замене сопротивлений дросселями никакого увеличения громкости не получается, а чистота усиления заметно ухудшается, кроме того, усилитель в этом случае обойдется много дороже.

Передачи телевидения в АНГЛИИ в настоящее время ведутся:

По вторникам утром (с 10 ч. 30 м. утра, по московскому времени).

По вторникам вечером с 3 ч. ночи.
По средам утром.
По четвергам утром.
По пятницам вечером.

Передача изображений идет на волне 356,2 метра, музыка и речь— на волне 261,3 м.

В ГЕРМАНИИ

Радиостанция Кёнигсвустергаузен (1635 м) с 3 ч. ночи по четвергам и субботам.

Дебериц (124,9 м) ежедневно.

Вицлебен (418 м) три раза в неделю.



Длины волн и килоциклы

М. П. ДОЛУХАНОВ

С момента изобретения беспроволочного телеграфа в радиотехнике прочно установилось понятие о длине волны. Благодаря своей наглядности и аналогии с другими «длинами волн» — акустических и оптических, понятие это было весьма охотно принято техниками и до сих пор является весьма употребительным выражением. В последнее время, однако, намечается другое, более рациональное выражение того же понятия, а именно, теперь все более и более часто приходится слышать о циклах и килоциклах.

Оба эти понятия характеризуют частоту тока высокой частоты в каком-нибудь контуре, т. е. число периодов (циклов), колебания тока в одну секунду. Килоциклы, таким образом, есть непосредственное выражение частоты в тысячах периодов в секунду $= \frac{\text{килоцикл.}}{\text{в секунду}} = 10^3 \frac{\text{пер}}{\text{сек}}$; $\frac{\text{мегацикл}}{\text{в секунду}} = 10^6 \frac{\text{пер}}{\text{сек.}}$. Длина же волны связана с частотой посредством следующей основной формулы:

$$\lambda f = C,$$

где C — скорость света $= 3.10^8 \frac{м}{сек}$

λ — длина волны в *м*,

f — частота (число периодов в секунду).

С первого взгляда кажется, что оба эти понятия, связанные между собой постоянным соотношением, принципиально вполне равноценны, ибо оба заключают в себе одну и ту же сущность. Совсем другой вопрос что в то время как частота является понятием реальным во всех случаях (так, всегда можно говорить, что ток в контуре имеет частоту в столько-то периодов в сек.; то же относительно распространения электромагнитных волн в пространстве — частота здесь соответствует числу волн, прошедших через данную точку пространства, за единицу времени) — этого совершенно нельзя сказать о длине волны. Волны существуют реально лишь при излучении энергии в пространстве — там длина волны есть тот путь, на который электромагнитное возмущение распространяется за время одного полного колебания. Иначе говоря, это — наименьшее расстояние между двумя точками в пространстве (по пути распространения волн), находящимися в одной и той же фазе. Замкнутые контура, вообще говоря, волн не излучают, и следовательно, волны, как таковые, здесь не возникают, а говоря в данном случае о длине волны, следует это понимать лишь как условное выражение частоты, по вышеприведенной формуле. Такая волна действительно существовала бы, если бы контур излучал энергию в пространство.

До самых последних лет применение термина „длина волны" не представляло неудобств, потому что, во-первых, не имела еще такого распространения техника коротких волн, где длину волны уже недостаточно выражать в целых числах, а надо указывать еще 2 десятичных знака. Это обстоятельство лишает шкалу волн той простоты, которая в ней царила в то время, когда весь диапазон средних и длинных волн заключался в весьма удобных целых числах от 200, примерно до 25 000 *м*. Во-вторых, в те времена еще вовсе не стоял так остро вопрос о взаимных помехах станций между собой и в этом смысле также не ощущалось особых неудобств (об этом см дальше). В современных условиях вопросы эти стоят совершенно иначе, и оба эти факта являются теперь кардинальными при оценке удобств понятий „длина волны" и „частоты".

Сама же „рациональность" в понятии частоты заключается вот в чем:

Предположим радиотелефонную передачу со станции *А* на станцию *В*. Пусть передача ведется на какой-то волне λ_0, которая соответствует частоте f_0. Как известно, процесс модуляции рассматривается как одновременная передача несущей частоты f_0 и двух боковых полос от $f_0 + 16$ до $f_0 + 10000$ с одной стороны и от $f_0 - 16$ до $f_0 - 10000$ с другой. Цифры 16 и 10000 соответствуют принятым теперь звуковым частотам,

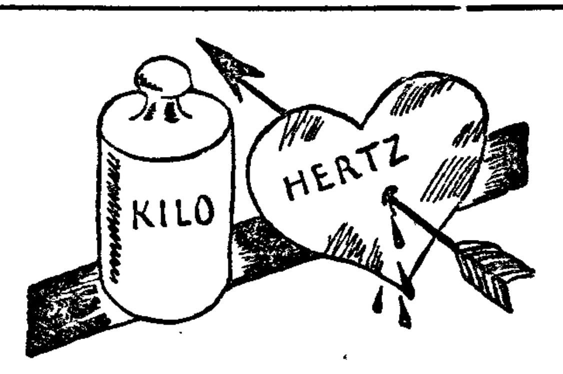


„Измерение длины волны"

наиболее низкой и наиболее высокой, которые необходимо практически передавать на станцию B для получения там неискаженного приема художественных произведений (симфонический оркестр). Таким образом в общей сложности требуется передать полосу шириной в 20000 периодов или 20 *кц*. Необходимость передачи такой полосы частот (а не единичной частоты) накладывает весьма существенные ограничения на возможность уменьшения затухания приемного устройства, и мы всегда ограничены в уменьшении затухания именно этим условием, а не тем, что мы не можем сделать затухание по техническим причинам меньше определенной величины. **При современном состоянии приемной радиотехники мы можем сделать затухание всего приемного устройства сколь угодно малым и** в уменьшении его ограничены отнюдь не со стороны приемника, а со стороны передатчика—тем обстоятельством, что нам надо передать и принять не одну частоту, а целую полосу частот.

Теперь мы подошли вплотную к интересующему нас вопросу: с одной стороны—мы имеем высокую частоту f_0, с другой стороны—мы имеем частоты низкие, звуковые—от 16 до 10000 периодов. Оба эти явления являются периодическими процессами и каждый из них характеризуется длиной волны, скоростью распространения и частотой. Разница между ними в интересующем нас смысле—в различных скоростях распространения этих процессов: в то время как скорость распространения электромагнитных волн измеряется тремя стами тысяч километров в секунду, скорость звука в воздухе измеряется всего тремя стами метров в секунду. На передающей радиостанции A звуковые волны, как таковые, существуют только в воздухе—перед микрофоном. Микрофон их преобразовывает в электрический ток той же звуковой частоты F. В то время как звуковая волна в воздухе имеет значение $\lambda_{зв} = \frac{300}{F}$ в метрах, электрическая волна звуковой частоты в контуре (в указанном выше смысле) имеет значение $\lambda_{эл} = \frac{3.10^8}{F}$, тоже в метрах. Легко видеть, что эти две величины существенно различны (по абсолютной величине), и вполне понятно, что эта разница обусловлена именно разницей в скорости их распространения.

Применительно к нашему случаю радиотелефонной передачи явления будут происходить в таком виде: при модуляции, помимо основной частоты, излучаются также частоты $f_0 + F$ и $f_0 - F$, т. е. мы имеем непосредственное сложение и вычитание звуковых и радиочастот. Как мы установили выше, для чистого приема мы должны принять полосу частот между этими двумя значениями, и



Килогерц в немецком представлении (карикатура из немецкого журнала)

если полагать, что F—наиболее высокий передаваемый звук, то ширина этой полосы (по частоте

$$\triangle f = (f_0 + F) - (f_0 - F) = 2F,$$

т. е. $\triangle f$ есть величина постоянная и от несущей частоты вовсе не зависит. Легко показать, что „волны" этим законам не подчиняются и волны звуковые и электрические так легко складывать нельзя.

В самом деле—частоте $f_0 + F_0$ соответствует волна $\lambda_1 = \frac{C}{f_0 + F_0}$ и частоте $f_0 - F_0$ соответствует $\lambda_2 = \frac{C}{f_0 - F_0}$

Посмотрим, какую величину имеет ширина полосы по „волне"

$$\triangle\lambda = \lambda_1 - \lambda_2 = \frac{C}{f_0 - F_0} - \frac{C}{f_0 + F_0} = C\frac{f_0 + F_0 - f_0 - F_0}{f_0^2 - F_0^2} = \frac{C\,2F_0}{f_0^2 - F_0^2}$$

В противоположность $\triangle f$, ширина полосы по волне не есть величина постоянная, а является величиной переменной, зависящей от несущей частоты.

Если мы теперь захотим выяснить то количество станций, которые могут работать одновременно без помех в данном диапазоне, то это сделать очень просто: для этого достаточно разделить диапазон, выраженный в частоте, на $2F$ (как мы указывали раньше $2F = 20000 \frac{пер}{сек}$), полученное частное будет искомым решением. Гораздо более сложным является решение этой задачи со стороны „волны". Действительно, пусть мы имеем определенный диапазон, выраженный в волнах (иначе говоря в метрах). Как и прежде для решения поставленной задачи понадобилось бы разделить этот диапазон на ту ширину передаваемой полосы, **тоже выраженную в волнах**, которая необходима для чистой передачи. Невозможность подобного решения вопроса вытекает из того, что, как мы видели выше, невозможно выразить „в волнах" эту ширину, она будет иметь различные значения для различных несущих частот.

Столь простое соотношение между звуковыми и радиочастотами является тем рациональным свойством частот, благодаря которому они пользуются предпочтением по сравнению с длинами волн, и благодаря которому последние годы переходят от „волн" к килоциклам. Получающиеся при этом цифры для всего теперь применяемого диапазона от 10 до 20000 *м* заключаются между 30 мегациклами и 15 килоциклами.

До сих пор мы рассматривали случай радиотелефонной передачи, где, как мы видели, необходимо передать не одну частоту, а целую полосу частот. Читателю может показаться, что в применении к радиотелеграфной передаче все предыдущие рассуждения не имеют силы. Однако это не так: все радиотелеграфные станции коммерческого значения работают ныне с большими скоростями от автоматических трансмиттеров, передающих аппаратов, и легко показать, что быстрая радиопередача вполне эквивалентна модуляции с частотой, равной числу передаваемых в секунду точек (при точечной передаче). Так, например, скорость 150 слов в минуту соответствует модуляции несущей волны с частотой $60\frac{пер}{сек}$, т. е. при

ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА КИЛОЦИКЛОВ В МЕТРЫ

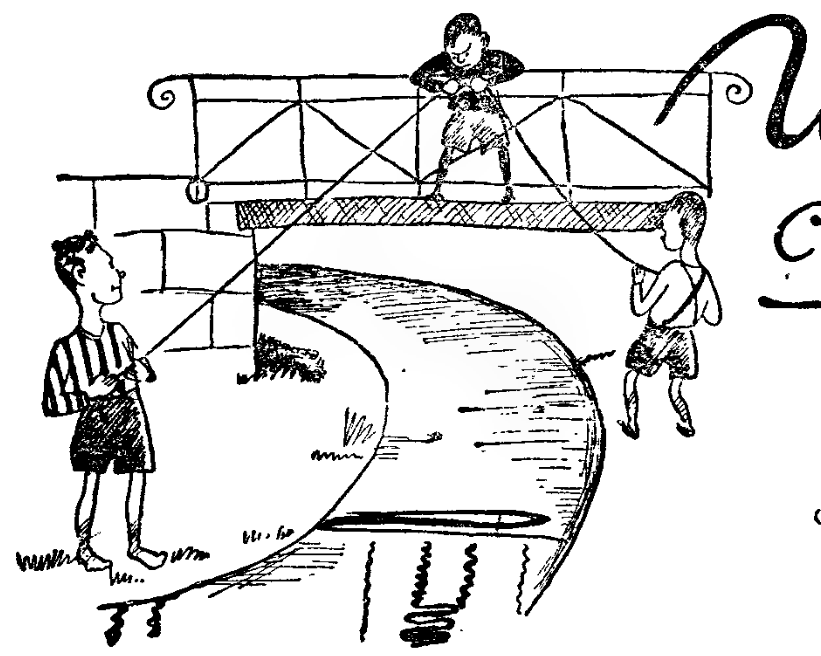
Кило-циклы	Метры	Кило-циклы	Метры	Кило-циклы	Метры	Кило-циклы	Метры	Кило-циклы	Метры
100	3 000	700	429	1 300	230,8	1 900	157,9	3 000	100,0
110	2 727	710	423	1 310	229,0	1 910	157,1	3 020	99,4
120	2 500	720	417	1 320	227,3	1 920	156,3	3 040	98,7
130	2 308	730	411	1 330	225,6	1 930	155,4	3 060	98,1
140	2 143	740	405	1 340	223,9	1 940	154,6	3 080	97,4
150	2 000	750	400	1 350	222,2	1 950	153,8	3 100	96,8
160	1 875	760	395	1 360	220,6	1 960	153,1	3 120	96,2
170	1 764	770	390	1 370	219,0	1 970	152,3	3 140	95,6
180	1 667	780	385	1 380	217,4	1 980	151,5	3 160	95,0
190	1 579	790	380	1 390	215,8	1 990	150,8	3 180	94,4
200	1 500	800	375	1 400	214,3	2 000	150,0	3 200	93,8
210	1 429	810	370	1 410	212,8	2 020	148,5	3 220	93,2
220	1 364	820	366	1 420	211,3	2 040	147,1	3 240	92,6
230	1 304	830	361	1 430	209,8	2 060	145,6	3 260	92,0
240	1 250	840	357	1 440	208,3	2 080	144,2	3 280	91,5
250	1 200	850	353	1 450	206,9	2 100	142,9	3 300	90,9
260	1 154	860	349	1 460	205,5	2 120	141,5	3 320	90,4
270	1 111	870	345	1 470	204,1	2 140	140,2	3 340	89,8
280	1 071	880	341	1 480	202,7	2 160	138,9	3 360	89,3
290	1 034	890	337	1 490	201,3	2 180	137,6	3 380	88,8
300	1 000	900	330	1 500	200,0	2 200	136,4	3 400	88,3
310	968	910	338	1 510	198,7	2 220	135,1	3 420	87,3
320	938	920	326	1 520	197,4	2 240	133,9	3 440	87,2
330	909	930	323	1 530	196,1	2 260	132,7	3 460	86,7
340	883	940	319	1 540	194,8	2 280	131,6	3 480	86,2
350	857	950	316	1 550	193,5	2 300	130,4	3 500	85,7
360	834	960	313	1 560	192,3	2 320	129,3	3 520	85,3
370	811	970	309	1 570	191,1	2 340	128,2	3 540	84,8
380	790	980	306	1 580	189,9	2 360	127,1	3 560	84,3
390	769	990	303	1 590	188,7	2 380	126,0	3 580	83,8
400	750	1 000	300,0	1 600	187,5	2 400	125,0	3 600	83,4
410	732	1 010	297,1	1 610	186,3	2 420	124,0	3 620	82,9
420	715	1 020	294,2	1 620	185,1	2 440	122,9	3 640	82,4
430	698	1 030	291,3	1 630	184,0	2 460	121,9	3 660	82,0
440	682	1 040	288,5	1 640	182,9	2 480	121,0	3 680	81,5
450	667	1 050	285,7	1 650	181,8	2 500	120,0	3 700	81,1
460	652	1 060	283,0	1 660	180,7	2 520	119,0	3 720	80,7
470	639	1 070	280,4	1 670	179,6	2 540	118,1	3 740	80,2
480	625	1 080	277,8	1 680	178,5	2 560	117,2	3 760	79,8
490	612	1 090	275,2	1 690	177,4	2 580	116,3	3 780	79,4
500	600	1 100	272,7	1 700	176,4	2 600	115,4	3 800	79,0
510	588	1 110	270,3	1 710	175,4	2 620	114,5	3 820	78,6
520	577	1 120	267,9	1 720	174,4	2 640	113,6	3 840	78,2
530	566	1 130	265,5	1 730	173,4	2 660	112,8	3 860	77,7
540	556	1 140	263,5	1 740	172,4	2 680	111,9	3 880	77,3
550	546	1 150	260,9	1 750	171,4	2 700	111,1	3 900	76,9
560	536	1 160	258,6	1 760	170,5	2 720	110,3	3 920	86,5
570	527	1 170	256,4	1 770	169,5	2 740	109,5	3 940	76,2
580	517	1 180	254,2	1 780	168,5	2 760	108,7	3 960	75,8
590	509	1 190	252,1	1 790	167,6	2 780	107,9	3 980	75,4
600	500	1 200	250,0	1 800	166,7	2 800	107,1	4 000	75,0
610	492	1 210	247,9	1 810	165,7	2 820	106,4	4 020	74,7
620	484	1 220	245,9	1 820	164,8	2 840	105,6	4 040	74,3
630	476	1 230	243,9	1 830	163,9	2 860	104,9	4 060	73,9
640	469	1 240	241,9	1 840	163,0	2 880	104,2	4 080	73,6
650	462	1 250	240,0	1 850	162,2	2 900	103,4	4 100	73,2
660	455	1 260	238,1	1 860	161,3	2 920	102,7	4 120	72,8
670	448	1 270	236,2	1 870	160,4	2 940	102,0	4 140	72,5
680	441	1 280	234,4	1 880	159,6	2 960	101,3	4 160	72,1
690	435	1 290	232,6	1 890	158,7	2 980	100,7	4 180	71,8

Килоциклы	Метры	Килоциклы	Метры	Килоциклы	Метры	Килоциклы	Метры	Килоциклы	Метры
4 200	71,5	5 000	60,0	7 000	42,9	9 000	33,3	25 000	12,0
4 220	71,1	5 050	59,4	7 050	42,6	9 050	33,1	30 000	10,0
4 240	70,8	5 100	58,8	7 100	42,3	9 100	33,0	35 000	8,5
4 260	70,4	5 150	58,3	7 150	42,0	9 150	32,8	40 000	7,5
4 280	70,1	5 200	57,7	7 200	41,7	9 200	32,6	45 000	6,5
4 300	69,8	5 250	57,2	7 250	41,4	9 250	32,4	50 000	6,0
4 320	69,5	5 300	56,6	7 300	41,1	9 300	32,3	55 000	5,5
4 340	69,1	5 350	56,1	7 350	40,8	9 350	32,1	60 000	5,0
4 360	68,8	5 400	55,6	7 400	40,5	9 400	31,9	65 000	4,7
4 380	68,5	5 450	55,1	7 450	40,3	9 450	31,7	70 000	4,3
4 400	68,2	5 500	54,5	7 500	40,0	9 500	31,6	75 000	4,0
4 420	67,9	5 550	54,1	7 550	39,7	9 550	31,5	80 000	3,8
4 440	67,6	5 600	53,6	7 600	39,5	9 600	31,3	85 000	3,5
4 460	67,3	5 650	53,1	7 650	39,4	9 650	31,1	90 000	3,3
4 480	67,0	5 700	52,7	7 700	39,0	9 700	30,9	95 000	3,2
4 500	66,7	5 750	52,2	7 750	38,7	9 750	30,8	100 000	3,0
4 520	66,4	5 800	51,7	7 800	38,5	9 800	30,6	150 000	2,0
4 540	66,1	5 850	51,3	7 850	38,2	9 850	30,5	200 000	1,5
4 560	65,8	5 900	50,9	7 900	38,0	9 900	30,3	250 000	1,2
4 580	65,5	5 950	50,4	6 950	37,7	9 950	30,2	300 000	1,0
4 600	65,2	6 000	50,0	8 000	37,5	10 000	30,0		
4 620	65,0	6 050	49,6	8 050	37,3	10 100	29,7		
4 640	64,7	6 100	49,2	8 100	37,0	10 200	29,4		
4 660	64,4	6 150	48,8	8 150	36,8	10 300	29,1		
4 680	64,1	6 200	48,4	8 200	36,6	10 400	28,9		
4 700	63,9	6 250	48,0	8 250	36,4	10 500	28,6		
4 720	63,6	6 300	47,6	8 300	36,1	10 600	28,3		
4 740	63,3	6 350	47,2	8 350	35,9	10 700	28,0		
4 760	63,0	6 400	46,9	8 400	35,7	10 800	27,8		
4 780	62,8	6 450	46,5	8 450	35,5	10 900	27,5		
4 800	62,5	6 500	46,2	8 500	35,3	11 000	27,3		
4 820	62,3	6 550	45,8	8 550	35,1	12 000	25,0		
4 840	62,0	6 600	45,5	8 600	34,9	13 000	23,1		
4 860	61,8	6 650	45,1	8 650	34,7	14 000	21,4		
4 880	61,5	6 700	44,8	8 700	34,5	15 000	20,0		
4 900	61,2	6 750	44,4	8 750	34,3	16 000	18,8		
4 920	61,0	6 800	44,1	8 800	34,1	17 000	17,6		
4 940	60,8	6 850	43,8	8 850	33,9	18 000	16,7		
4 960	60,5	6 900	43,5	8 900	33,7	19 000	15,8		
4 980	60,3	6 950	43,2	8 950	33,5	20 000	15,0		

этом излучаются помимо частоты f_0 также боковые частоты f_0+60 и f_0-60, общая ширина полосы при этом равна 120 $\frac{\text{пер}}{\text{сек}}$. Здесь ширина полосы значительно уже пучка в 20000 $\frac{\text{пер}}{\text{сек}}$, необходимого для передачи радиотелефонии, но и здесь это условие накладывает ограничение на затухание приемных устройств и при чрезмерно малом затухании получается искаженная, неразборчивая запись сигналов, набегание знаков друг на друга и т. д. Таким образом в радиотелеграфной передаче мы ограничены тем же условием—наличием полосы частот и в данном случае „частотное" выражение имеет те же преимущества. Разница лишь в количественной стороне вопроса: при радиотелеграфной передаче, вследствие узости полосы, число одновременно работающих без помех станций значительно возрастает.

В заключение хотелось бы указать на то допущение, которое мы в предыдущем делали для упрощения изложения. Это касается безмолвного предположения, что частота 20 $\frac{\text{кц}}{\text{сек}}$ является не только необходимой шириной полосы для неискаженного телефонного приема, но в то же время является достаточной для отстройки от соседних станций.

Это заключение может быть верным при „столообразной" форме кривой резонанса (при применении специальных фильтрующих устройств), при обычных же условиях „расстояние" (по частоте) между соседними станциями следует выбирать несколько больше, учитывая форму обычной кривой резонанса. Последнее обстоятельство по существу сути дела не меняет и влияет лишь на количественную сторону вопроса.



Измерения с мостиками

С. Д. РЯЗАНЦЕВ

В любой учебной лаборатории, в любом радио кружке, ведущем лабораторные занятия, возникает необходимость в самых элементарных измерениях, без которых всякая сознательная учебная работа невозможна. Измерения емкостей, самоиндукций и сопротивлений необходимы однако не только при учебных работах. Без них трудно обойтись и просто радиолюбителю и работнику трансляционного узла. Наиболее простым и в то же время вполне удовлетворительным прибором для измерения R, L и C является мостик Уитстона и все его разновидности.

Рассмотрим принцип его действия. Если мы пропустим ток через разветвление из двух проводников ABC и ADC (рис. 1), то мы получим падение напряжения по всей длине проводников. Из этого следует, что на ветви ABC мы можем найти такую точку, напряжение которой равно напряжению точки H на ветви ADC, пусть это будет точка E. Так как напряжения в этих двух точках равны, то при включении между этими точками прибора (гальванометра) по нему не потечет никакого тока. В точке же E и какой-нибудь другой точке на ветви ADC напряжения будут различны (точка H) и прибор обнаружит какой-то ток. На этом принципе построен мостик Уитстона (рис. 2). Мостик уравновешен, когда при замыкании ключа K прибор (двухсторонний гальванометр) не дает никаких отклонений. Так как через прибор ток не идет, то через сопротивления R_1 и R_2 будет течь одинаковой силы ток (i_1); через R_3 R_4 то же (i_2); падение напряжения на каждом сопротивлении

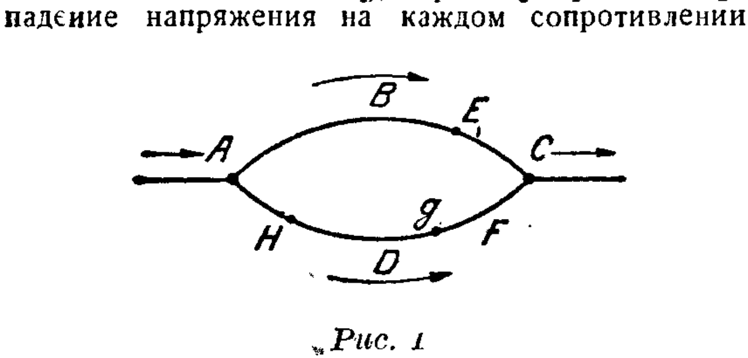


Рис. 1

равно произведению IK, при уравновешенном мостике можно написать:

$$R_1 i_1 = R_3 i_2,$$

а также $R_2 i_1 = R_4 i_2$,

откуда после деления равенств:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Таким образом, если известны три сопротивления, легко узнать четвертое.

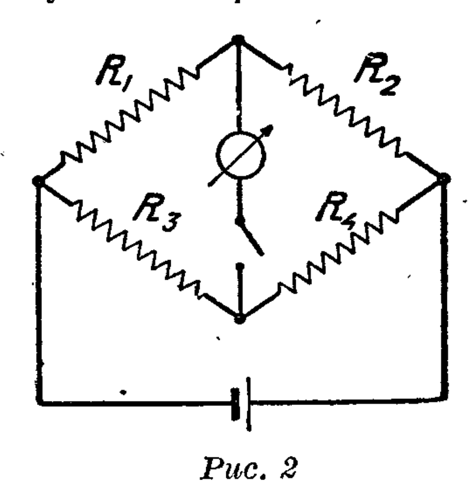


Рис. 2

Предположим, что неизвестно R_1 (X).

Тогда $X = \frac{R_3}{R_4} \cdot R_2$.

Сопротивления R_3 и R_4 можно заменить струной из проволоки, обладающей большим сопротивлением (никелин диам. 0,3—0,5 *мм*) (рис. 3), и положение, при котором отсутствует ток через прибор, находить передвиганием ползунка с контактом по струне. Струна делится на равные деления и затем, считая, что сопротивление струны по всей длине одинаково, мы можем ввести в пропорцию $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ отношение $\frac{R_3}{R_4}$ не как отношение плеч в омах, а как отношение отрезков струны по обе стороны скользящего контакта. Таким методом можно измерить сопротивления различных величин от долей ома и до десятков тысяч омов. Измерение сотен тысяч омов и мегомов на мостике Уитстона производится редко, вследствие

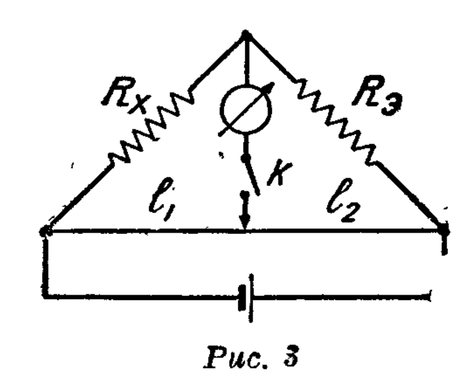


Рис. 3

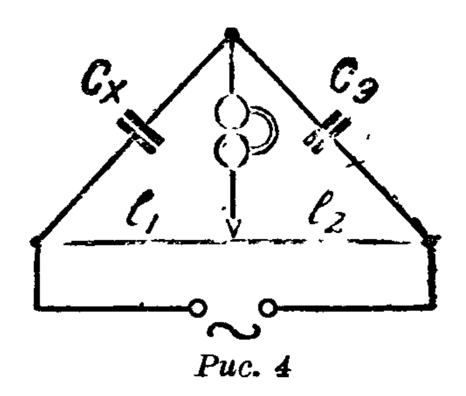


Рис. 4

недостаточной точности измерений (малы токи в ветвях $R_1 - R_2$, вызывающие незначительные отклонения прибора в неуравновешенном мостике).

Поясним вкратце технику измерений сопротивлений. В одно плечо моста включают неизвестное сопротивление (R_x), в другое плечо примерно близкое к нему по величине известное сопротивление ($R_э$). На мостик включают элемент или аккумулятор напряжением $1^1/_2$—3 вольта, замыкают ключ K и, передвигая ползун, добиваются отсутствия тока через прибор. Во время подбора плеч нажимают и размыкают ключ K, так как даже очень маленький ток через прибор вызывает заметные броски стрелки прибора. Когда при нажимании ключа стрелка перестанет качаться, тока через прибор нет, мост уравновешен.

Приведем пример; при $R_э = 5$ омов и каком-то R_x в другом плече и при струне, разделенной на 100 равных делений, равновесие моста было достигнуто при $l_1 = 80$ делений и $l_2 = 100-80 = 20$ делений, отсюда

$$\frac{R_x}{5} = \frac{80}{20} \quad R_x = 5\frac{80}{20} = 20 \text{ омов.}$$

Надо иметь в виду, что при измерениях омических сопротивлений не следует применять

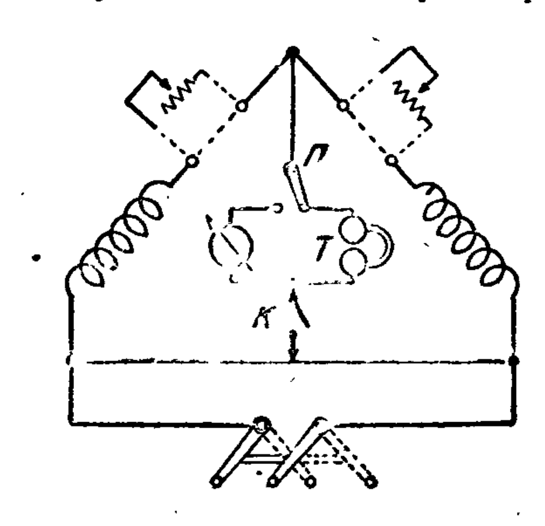


Рис. 5

большое напряжение питающей мост батареи, так как иначе возможны ошибки из-за изменения сопротивления при повышении его температуры под влиянием проходящего сильного тока.

Разберем далее, как производится измерение емкостей и самоиндукций на мостике. В этих случаях пользуются для питания моста переменным током звуковой частоты (от зуммера или звукового генератора), а в качестве индикатора тока применяют вместо гальванометра телефон. Применение переменного тока вызвано тем, что фактически в этих случаях используется падение переменного напряжения на емкостном или индуктивном сопротивлении. Таким образом мы имеем две ветви для переменного тока: одну через омическое сопротивление, другую через индуктивное или емкостное. Напомним, чему равно емкостное сопротивление.

$$R_c = \frac{1}{2\pi fC},$$

где $\pi = 3{,}14$, f — частота тока в периодах, C — емкость.

Отсюда следует, что чем больше емкость, тем меньше ее сопротивление. А так как нижние плечи (струна) у нас омические (рис. 4), то соотношение плеч будет обратно соотношению при

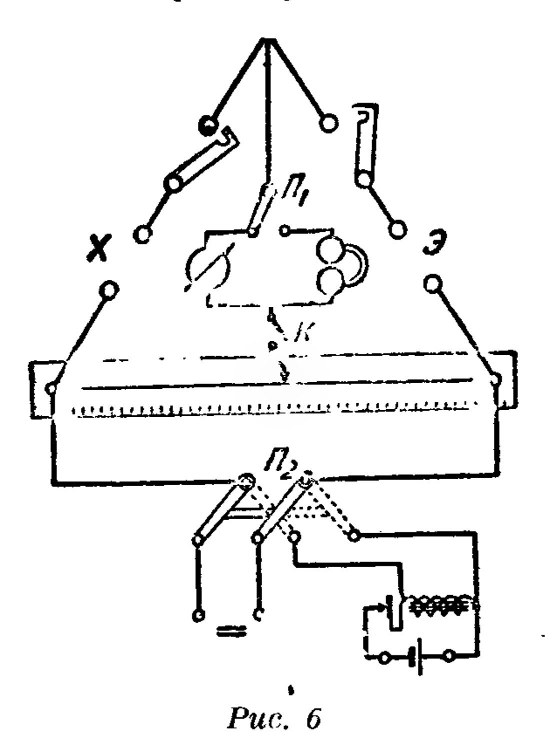


Рис. 6

измерении омического сопротивления, т. е. не

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}, \text{ а } \frac{C_x}{C_э} = \frac{l_2}{l_1}.$$

Поясним примером; пусть при $C_э = 200$ см равновесие плеч достигнуто при $l_1 = 40$ и $l_2 = 60$ делений шкалы:

$$\frac{C_x}{C_э} = \frac{60}{40} \quad C_x = 200 \cdot \frac{40}{60} = 300 \text{ см.}$$

Равновесие плеч определяется по минимуму звука в телефоне. Измерение самоиндукций производится по тому же методу, но соотношение плеч получается то же, что при омическом сопротивлении, так как $R_L = 2\pi fL$, т. е. чем больше самоиндукция, тем больше ее индуктивное сопротивление.

Некоторая сложность при измерении сопротивлений состоит в том, что кроме падения переменного напряжения на индуктивном сопротивлении имеется падение напряжения на омическом сопротивлении провода катушки. Поэтому применяют такой метод. Включают переменный ток и, слушая в телефон, находят минимум звука. Затем переходят на постоянный ток и гальванометр и, подключая чисто омическое сопротивление к L_x или $L_э$ (определится опытом), не трогая ползунка струны, находят положение, при котором стрелка прибора не отклоняется и в

ту, ни в другую сторону. Затем опять переходят на переменный ток и снова движком находят минимум звука в телефоне. Затем снова переходят на постоянный ток и снова подбирают добавочные сопротивления в плечах L_x или $L_э$, затем снова переходят на переменный ток и телефон. Так повторяют несколько раз, пока не получится почти полное исчезновение звука на небольшом участке струны (не расплывчатое). Для измерений самоиндукции помимо эталонов самоиндукции, полезно иметь небольшое безындукционное сопротивление на 10—30 омов, разделенное на секции, чтобы можно было подобрать лучшие R доб.

В заключение следует сказать, что эталон к измеряемому сопротивлению следует подобрать таким, чтобы соотношение плеч получалось между 20 и 80 делениями струны, т. е. не близко к краям. При слишком большом соотношении плеч струны легко сделать ошибку при отсчете.

Конструкция

Построить мостик—дело простое. Важно лишь выбрать удобную конструкцию. Схема универсального моста (для L, C и R) приведена на рис. 6. Здесь можно легко переходить с переменного тока на постоянный и с гальванометра на телефон, клеммы X и $Э$—для измеряемой величины и эталона; клеммы с перемычками — для включения добавочных R при измерении L. Все детали можно смонтировать на небольшой панели, а струну (так называемый реохорд) укрепить на деревянной планке между двумя клеммами, взяв ее длиной 1 метр и разделив ее на 100 делений (можно взять линейку с делениями). Ползунок делают из согнутой латунной полоски, плотно охватывающей с боков планку и плотно прилегающей к струне. В качестве источника звуковой частоты может быть применен зуммер (напряжение на мост снимается с концов обмотки).

Эталоны

Отсутствие эталонированных сопротивлений, емкостей и самоиндукций является больным местом многих наших учебных лабораторий. Однако надо сказать, что для учебной практики не столь важны точные абсолютные величины, сколько важны характер изменения, относительные величины и даже сам метод измерений. Поэтому вполне возможно применять неточные самодельные эталоны. Сопротивления можно намотать из провода с большим сопротивлением (никелин, константан, нихром), обязательно биффилярно, для уничтожения самоиндукции намотки (рис. 7). Эталоны емкостей можно сделать из обычных

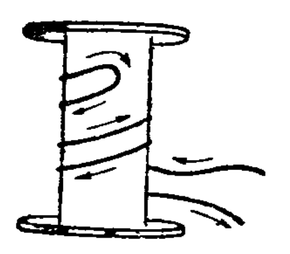
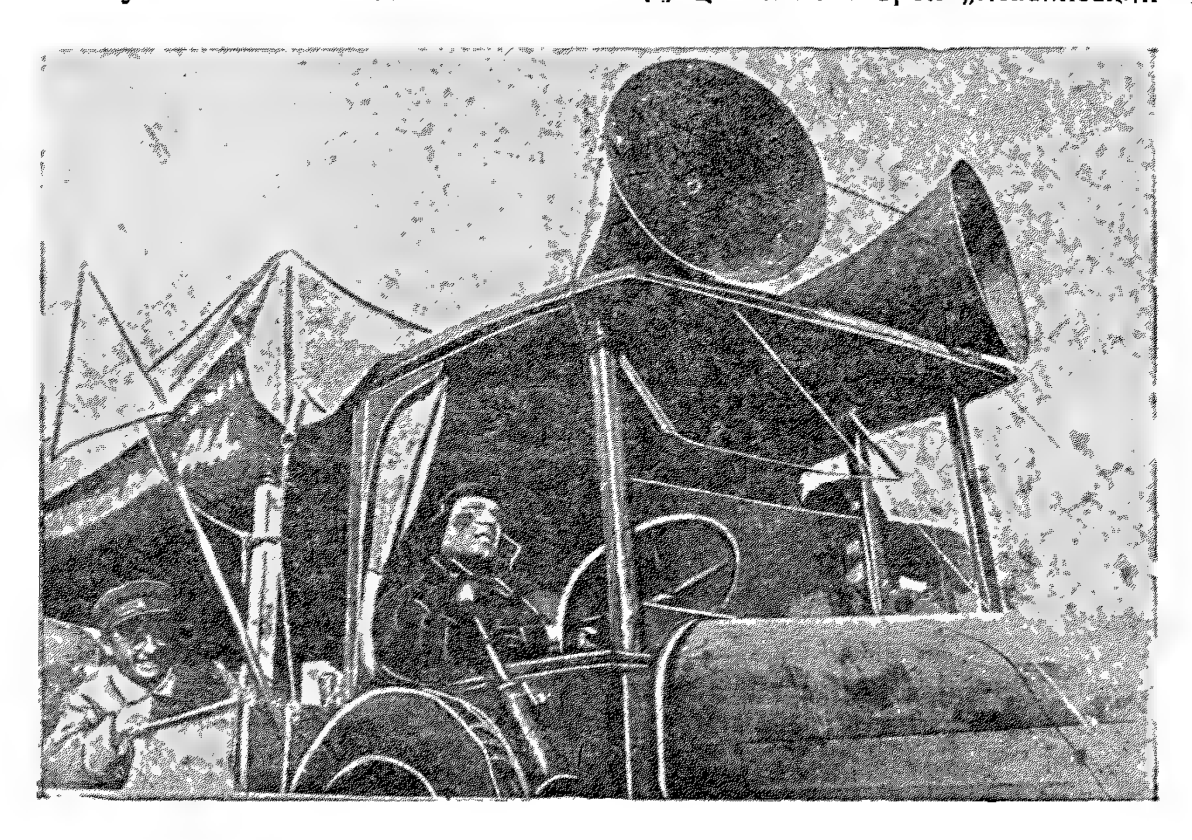


Рис. 7

слюдяных плотных конденсаторов (Дроболитейного завода или завода им. Казицкого). Хорошо иметь отградуированный переменный конденсатор (лучше фрезерованный). Эталоны самоиндукций можно сделать из катушек на плотных каркасах, лучше заделать их в эбонит или дерево для постоянства самоиндукции. В хороших лабораторных эталонах эталон заделывается в прочный футляр для защиты самоиндукции от механических влияний и перемены температуры. Хорошо сделать твердой конструкции вариометр, отрегулировав его.

На основе простейшего описанного здесь мостика Уитстона построено много разных разновидностей этого моста. Сюда относятся: для измерения R, L и C — мостик Кольрауша (описанный струнный мост); для L—мостик Вина: для C—мостик Соти, Бенишке и другие. Разница между всеми этими мостиками главным образом в конструкции и некоторой „механизации“ измерений



Радиопередвижка на маневрах

СО 110 НА 220

Имевшиеся до сих пор описания выпрямительных трансформаторов в нашей радиотехнической литературе рассчитаны преимущественно на напряжение городской сети в 110—120 вольт. Таким образом провинциальный радиолюбитель, который безусловно менее подготовлен, чем городской, оставался без технических данных для руководства по постройке выпрямительных трансформаторов, так как в провинции часто применяется более высокое напряжение осветительной сети, а именно 220 вольт. Как перейти с напряжения 110 вольт на 220 вольт? Радиокружок Стройбюро ОГПУ применяет следующий метод.

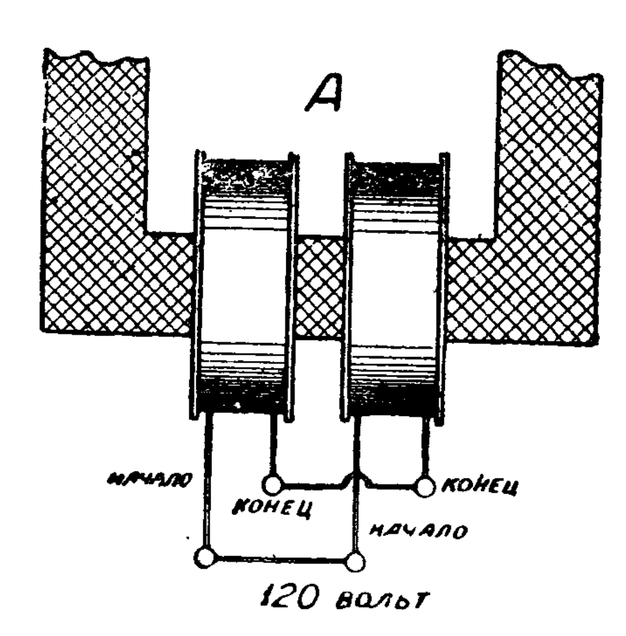
Обыкновенно для включения в осветительную сеть наматывается одна катушка, так называемая первичная обмотка, рассчитанная на 110—120 вольт; для превращения трансформатора в универсальный, т. е. пригодный для напряжений 110—220 вольт, наматывают вместо одной две катушки, сохраняя на каждой нормальное количество витков, однако понижая при этом сечение наматываемой проволоки вдвое или диаметр проволоки в $\sqrt{2}$, или иначе в 1,4 раза. Таким образом получается, что сумма числа витков на обеих катушках будет вдвое более указанного, а сечение употребляемой проволоки — вдвое меньше.

Поясним это примером. Пусть для включения трансформатора в осветительную сеть напряжением в 110—120 вольт его первичная обмотка должна иметь 1 800 витков проволоки *ПБД* сечением 0,4 *мм*². Требуется этот трансформатор переделать на напряжение сети в 220 вольт. Для этого наматываем две катушки такого размера, чтобы они обе поместились на данном сердечнике вместо одной прежней, причем, сохраняя на каждой по 1 800 витков, употребляем проволоку тоже *ПБД*, но сечением не 0,4 *мм*², а вдвое тоньше, т. е. 0,2 — 0,25 *мм*².

Теперь, когда наши катушки намотаны и уже сидят на сердечнике трансформатора, готового к эксплотации (см. рис. 1), производим следующие соединения:

1) при включении в сеть напряжением 120 вольт соединяем обе катушки в параллель (рис. 1*А*), т. е. соединяем начало провода одной катушки с началом провода другой и то же проделываем с концами провода, т. е. соединяем конец провода одной катушки с концом провода другой. Получившиеся таким образом два конца проводов присоединяем к осветительной сети;

2) При работе с напряжением сети в 220 вольт соединяем обе катушки последовательно, т. е конец провода первой катушки соединяем с началом провода второй катушки (рис. 1*Б*), оставшиеся после этого свободные два провода — начало провода первой катушки и конец провода второй — присоединяем к осветительной сети в 220 вольт.



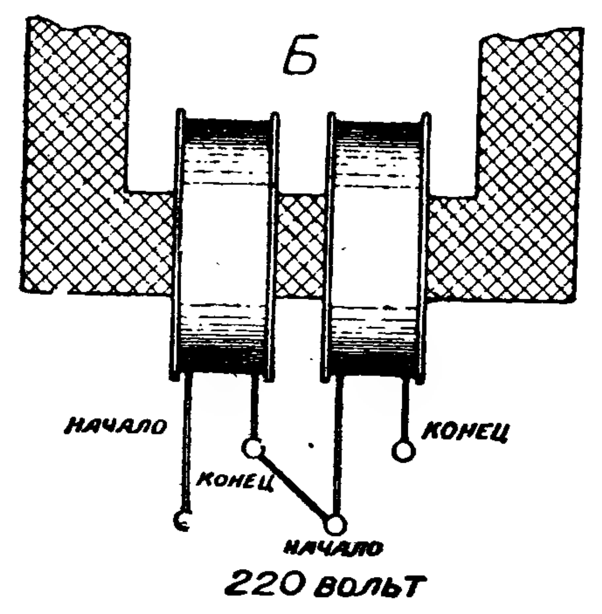


Рис. 1

Необходимо в заключение заметить, что обе катушки следует наматывать в одну и ту же сторону и располагать на сердечнике так, чтобы конец первой катушки был рядом с началом второй.

К. Воронцов



ГЕТЕРОДИН В РАДИОПРАКТИКЕ

Д. С. РЯЗАНЦЕВ

Определение самого слова „гетеродин" является неясным для большинства радиолюбителей. Между тем уменье применить гетеродин в различных случаях радиоизмерений и радиоприема имеет огромное значение, и всякий работающий сознательно радиолюбитель должен уметь пользоваться там, где это следует, гетеродином.

В настоящей статье мы расскажем в основных чертах, что представляет собой гетеродин и как пользоваться им при основных измерениях в учебной радиолаборатории.

Что же такое гетеродин?

Гетеродином называется маломощный генератор, применяемый для специальных целей при измерениях, и в качестве части некоторых приемных устройств. (Мы рассчитываем, что основные принципы работы лампового генератора читателю знакомы).

Гетеродин строится обычно как генератор с самовозбуждением по одной из простейших схем (трехточечная, с контуром в цепи анода, с параллельным или последовательным питанием). Применяются обычно маломощные приемные лампы при анодном напряжении от 40 до 400 вольт. Что касается способа питания гетеродина, то ввиду небольших напряжений на аноде (редко более 300 *в*) выгоднее применять схему последовательного питания. Тем самым упрощается схема (отсутствует дроссель высокой частоты, блокировочный конденсатор) и облегчается возможность получить более равномерную отдачу во всех участках, обычно весьма широкого диапазона частот, который должен быть перекрыт гетеродином (отсутствует дроссель, действующий неравномерно на всех частотах).

На рис. 1 приведены основные схемы гетеродинов: а) схема параллельного питания (трехточечная), в) — схема последовательного питания, трехточечная, с)—то же с контуром в аноде.

Вследствие обширного круга применения гетеродинов из этих схем нельзя создать „стандартную" конструкцию „универсального" типа. Такая конструкция наверняка будет иметь для каждого отдельного случая свои недостатки и неудобства. Конструкция будет изменяться в зависимости от диапазона частот, на которых должен работать гетеродин от требуемой мощности (тип ламп и анодное напряжение) и прочих требований. Поэтому мы перейдем к самой теме нашей статьи, разобрав применение гетеродинов в лабораторной практике.

Гетеродин—измерительный прибор

Гетеродин—волномер. Гетеродин, являясь источником незатухающих колебаний, частота которых может быть определена для каждого значения λ и C контура гетеродина, может быть использован при многих радиоизмерениях. Сперва рассмотрим типовую схему волномерного устройства (рис. 2). Как видно, это обычный гетеродин последовательного питания с контуром в аноде, в который включена небольшая катушка для связи с измеряемым контуром. В цепь сетки включается чувствительный миллиамперметр, позволяющий производить отсчеты с точностью не меньшей 0,3 *мА*. Для учебных целей вполне пригодны учебные приборы демонстрационного типа, так называемые, „Тихомировские", имеющиеся во многих физических кабинетах, в школах и других учебных учреждениях. Эти приборы являются универсальными (вольтметр-амперметр) и при применении в качестве гальванометра (без шунтов) обла-

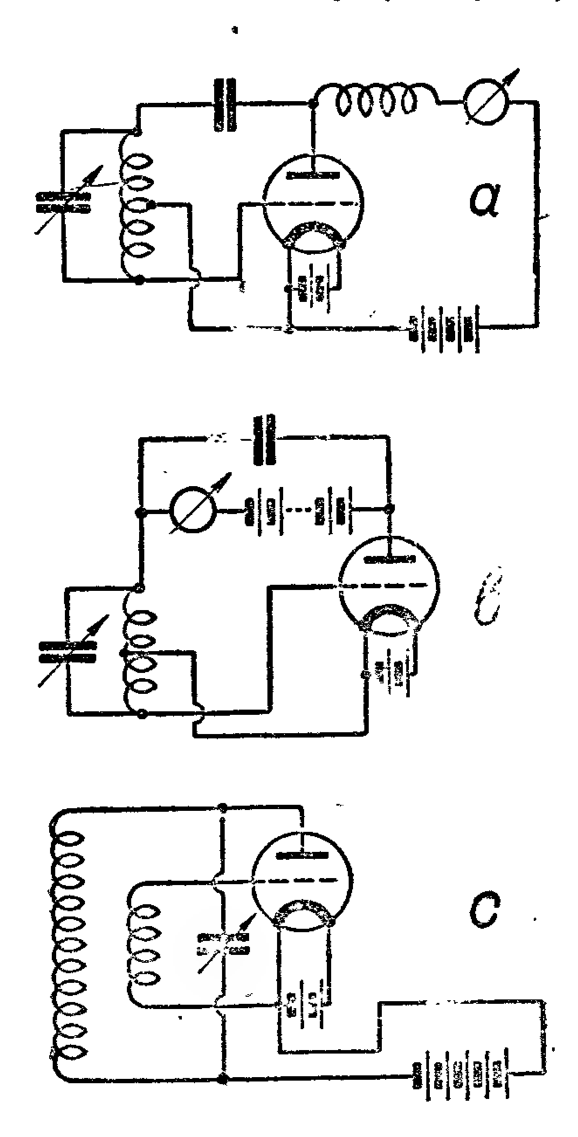


Рис. 1

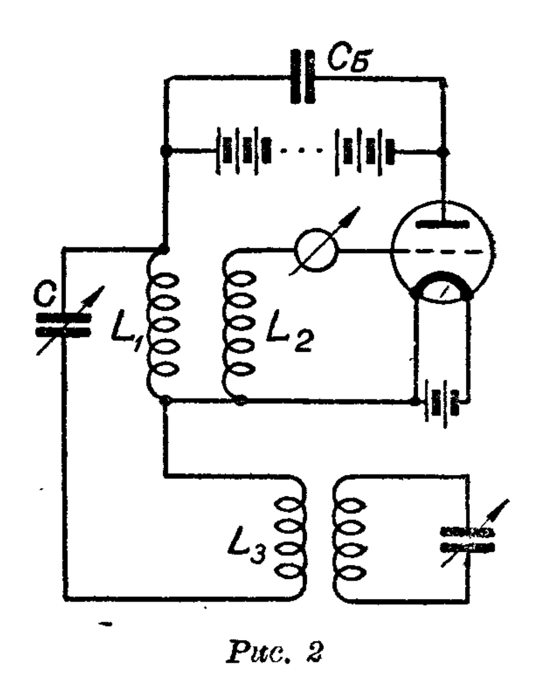


Рис. 2

дают чувствительностью $1^0 = 0{,}2$ *мА*, что является вполне достаточным. Данные контура подбираются в зависимости от требуемого диапазона (катушки могут быть сменными). Ввиду того, что гетеродин-волнометр должен быть точно отрегулирован, неизменность данных и величины связи между катушками должна быть соблюдена. Катушки должны быть намотаны на твердых каркасах, витки не должны сдвигаться. Раз навсегда подобрав наивыгоднейшую связь между L_1 и L_2, катушки (или держатели для них) закрепляют в определенном положении. Катушка связи L_3 берется небольшой (в 10—20 витков). При расчете не следует забывать, что ее самоиндукция также входит в контур. Для неизменности величины самоиндукции ее делают со всех сторон закрытой и соединяют с волномером при помощи шнуров, строго закрепленных на определенном расстоянии друг от друга (обычно вшиваются в края толстого ремня). Конденсатор C должен иметь жесткую систему пластин, чтобы обеспечить постоянство градуировки. Лучше применять фрезерованные конденсаторы.

От гетеродина-волномера не требуется получения больших мощностей, поэтому применяются маломощные приемные лампы, обладающие постоянством эмиссии. Лучше всего применять лампы с чисто вольфрамовой нитью (*П*-7, быв. *Р*-5). Анодное напряжение, нормальное для данной лампы—80—100 вольт, при нормальном накале (3,8 *в* для *П*-7).

Для постоянства градуировки гетеродина необходимо, чтобы накал и анодное напряжение были всегда одни и те же. Поэтому перед измерениями их следует устанавливать точно по прибору.

Что касается соотношения между величинами L_1 и L_2, то L_2 выбирается в зависимости от того, какие требования предъявляют к гетеродину. Обычно требуется, чтобы гетеродин давал возможно меньшие и возможно более слабые гармоники, т. е. работал в условиях колебаний первого рода, что может быть достигнуто более слабой связью на сетку. Таким образом величину L_2 следует брать возможно меньшей, лишь бы была обеспечена устойчивость колебаний на всем диапазоне, хотя это и будет идти в ущерб мощности колебаний. В данном же случае приходится также считаться с необходимостью получить отклонения сеточного прибора, которые могут быть получены лишь при значительном сеточном токе, то-есть при работе с колебаниями второго рода.

Напоминаем, что в случае гетеродина с сменными катушками, каждой катушке L_1 должна соответствовать та катушка L_2 (а также L_3, являющаяся частью L_1), при которой произведена градуировка.

Теперь перейдем к практике измерений с гетеродином-волномером.

Во-первых, встает вопрос **о градуировке гетеродина.** Отградуировать его можно при помощи обычного абсорбционного волномера-контура. В гетеродине возбуждаются колебания, конденсатор C ставят на определенный градус шкалы, катушку связи L_3 связывают с контуром волномера и изменяют его волну до момента резкого спадания тока в приборе цепи сеток. При минимуме тока частота гетеродина будет равна частоте волномера. Проделав подобную работу для ряда положений C гетеродина, строят обычную градуировочную кривую.

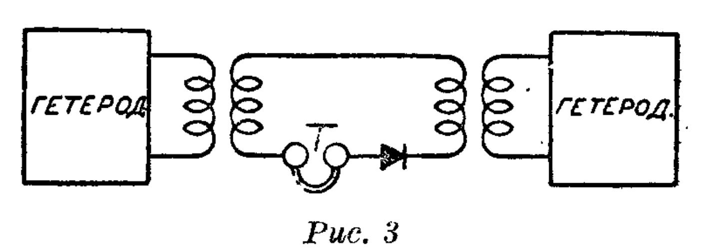


Рис. 3

В тех случаях, когда эталонный волномер имеет прибор в контуре, можно находить резонанс по максимальному отклонению этого прибора. При градуировке гетеродина по другому эталонному гетеродину нужно с л а б о связать оба гетеродина через апериодический детекторный контур, слушая в телефон, настраивать оба гетеродина в резонанс (на нулевые биения). (Рис. 3).

Процесс тот же, что при настройке „на свист“ при приеме на обычном регенераторе.

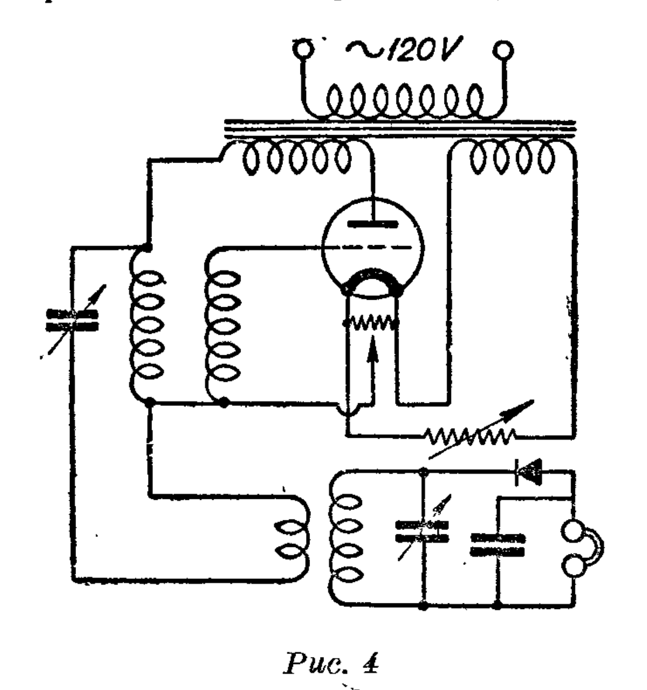


Рис. 4

Процесс измерения длины волны какого-нибудь контура точно такой же, как и процесс градуировки гетеродина по абсорбционному волномеру. В момент равенства частот гетеродина и измеряемого контура наблюдается спадание тока в приборе сетки. Имея эталон емкости (градуированный переменный конденсатор) и самоин-

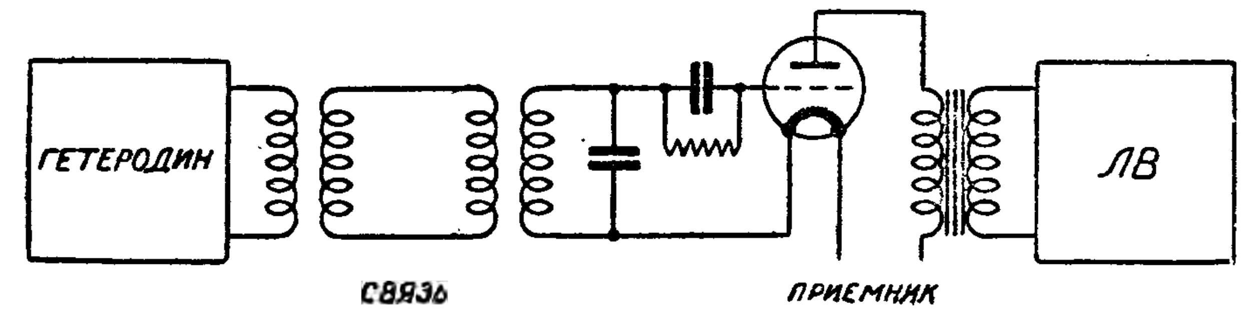


Рис. 5

дукции, при помощи волномера-гетеродина легко производить **определение величины емкостей и самоиндукций.** Для примера укажем, как определяется самоиндукция катушки. Из эталона ёмкости и определяемой катушки создается контур, длина волны которого измеряется. Затем зная длину волны (λ) в метрах и емкость (C) в *см*, определяют $L = \frac{\lambda^2 . 253}{C}$ *см*. Тем же методом может быть измерена известная емкость. В тех случаях, когда не имеется чувствительного миллиамперметра для цепи сеток, можно применить в гетеродине модуляцию. В сложных лабораторных установках применяют модуляцию гетеродинов на анод или сетку от звукового генератора, дающего разные частоты. Проще же всего питать анод гетеродина переменным 50-периодным током (осветительная сеть), что вызовет соответствующие пульсации анодного тока. Для всех случаев учебной практики подобный способ вполне подходит.

Можно в цепь сетки поставить гридлик, подобрав его величину C и R так, чтобы получить так называемую прерывистую генерацию. Во всех этих случаях можно обнаруживать резонанс при помощи детектора и телефона, поставленных в измеряемый контур (рис. 4).

Из более сложных лабораторных применений гетеродина укажем на упрощенный способ снятия резонансных кривых приемников, который легко может быть выполнен в учебной лаборатории.

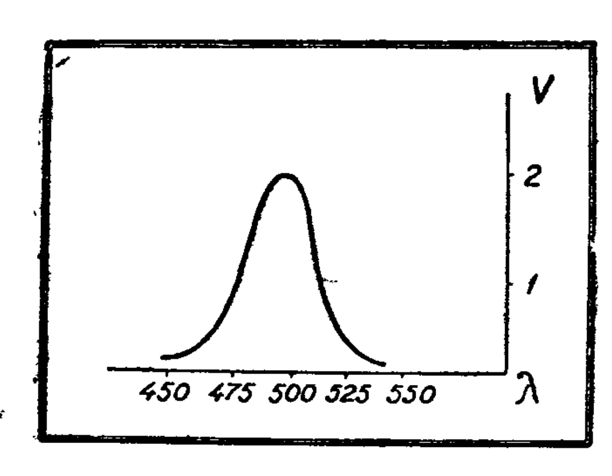


Рис. 6

Гетеродин, модулированный средней звуковой частотой (около 500 пер/сек), при помощи катушки связи связывается с контуром испытуемого приемника, в анод которого после детектора через трансформатор включается ламповый вольтметр (рис. 5). Настраивая гетеродин на разные частоты (близкие к частоте, на которую настроен контур приемника), отмечают показания лампового вольтметра. После этого строят кривую, подобную приведенной на рис. 6. При работе надо обращать внимание на постоянство напряжения высокой частоты, отдаваемого гетеродином, и постоянство глубины модуляции, а также звуковой частоты (постоянство напряжения звукового генератора).

Постоянство мощности гетеродина на всем диапазоне достигается путем подбора связи на сетку и режима работы генераторной лампы. Примерно судить о постоянстве мощности колебаний гетеродина можно по миллиамперметру анодного тока. При возникновении генерации анодный ток

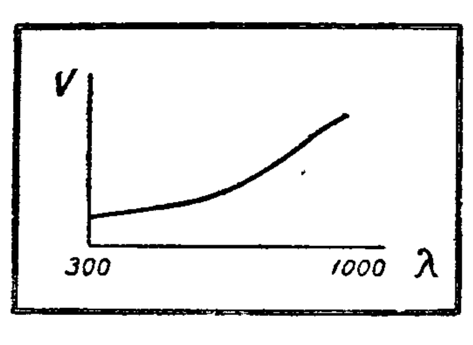


Рис. 7

резко падает. Вращая конденсатор генерирующего гетеродина, мы заметим изменения величины анодного тока. Чем меньше будут пределы его изменений, тем равномернее колебания в контуре. Обычно мощность колебаний гетеродина увеличивается с удлинением волны, что ясно из кривой рис. 7.

В гетеродине в большинстве случаев его применения полезно поставить гридлик, который улучшает режим работы лампы. В гетеродине, работающем в описанных условиях, величины гридлика, берутся, примерно, R — 10.000 — 15.000 омов, C—1000 - 2000 *см*.

Перечисленными случаями далеко не исчерпываются все возможности применения гетеродина как измерительного прибора в практике учебной лаборатории. Однако за недостатком места мы не можем на них останавливаться.

Генератор звуковой частоты

Остается еще сказать об одном наиболее частом применении гетеродина—звуковом генераторе. В тех случаях, когда к генератору звуковой частоты пред'являются повышенные требования в виде широкого диапазона генерируемых частот и отсутствия гармоник, обычно применяют следующую схему (рис. 8) Два гетеродина связываются между собой через детекторный контур. Гетеродины настраиваются на одну и ту же частоту. Изменяя частоту одного из гетеродинов, можно получить биения между ними, начиная от самых низких частот и до высоких, уже не слышимых нашим ухом. В цепи детектора мы будем иметь любые звуковые частоты. Главная задача здесь—

получить чисто синусоидальные колебания звуковой частоты. Это достигается тем, что оба гетеродина работают в условиях колебаний 1-го рода (слабая связь на сетку, отрицательное смещение). Применяется либо анодное (на нижнем сгибе), либо мощное сеточное детектирование. Для окончательного уничтожения всех гармоник, а также могущих пройти колебаний высокой частоты, в аноде детектора ставится фильтр, состоящий из катушки с железом и переменного берется довольно большой (2500—3500 метров). В новейших генераторах звуковой частоты, применяемых в лабораторных измерениях, применяется стабилизация частоты одного из гетеродинов при помощи кварца. В практике учебной лаборатории большую пользу окажет даже примитивный звуковой генератор подобного типа. Он может быть применен при испытании трансформаторов и прочих деталей для модуляции в качестве источника звуковой частоты для измерительных

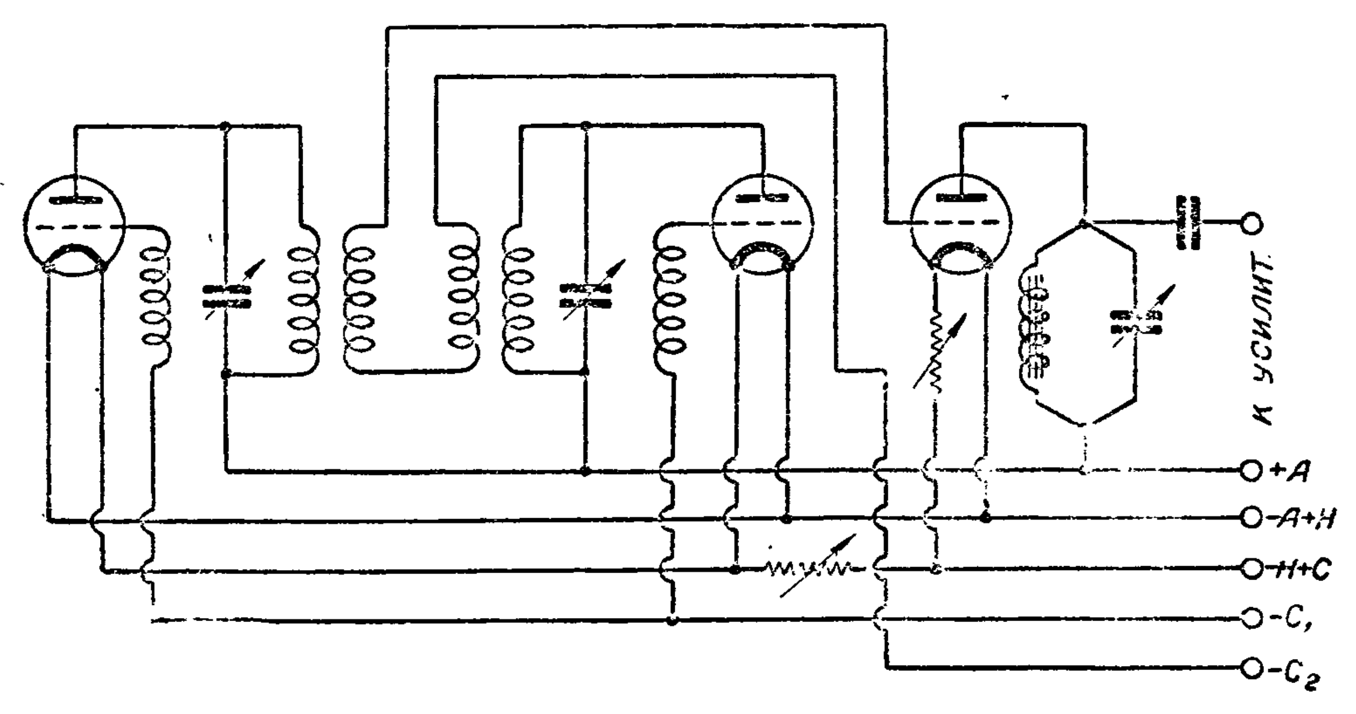


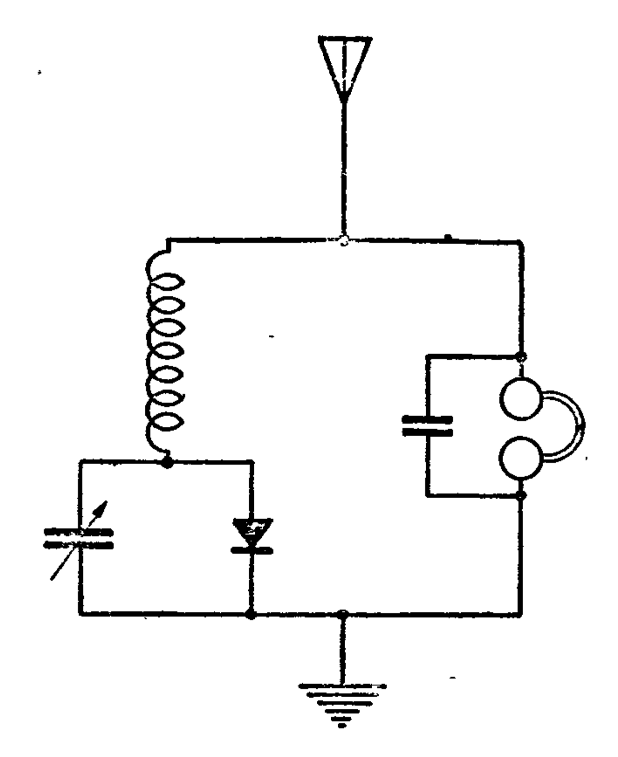
Рис. 8

конденсатора большой емкости. Этот фильтр настраивается на ту звуковую частоту, которая получается в аноде детектора. Для нее этот фильтр представляет наибольшее сопротивление, остальные частоты свободно через него пройдут. После детектора ставится 1—2 каскада неискажающего усиления низкой частоты.

Для получения устойчивых звуковых частот и возможности градуировки на звуковые частоты, гетеродин экранируют от внешних воздействий. Для этой же цели длина волны гетеродинов мостов. Следует сказать только, что изготовление хорошего генератора звуковой частоты весьма затруднительно и возможно только в оборудованной лаборатории. Главная трудность состоит в получении синусоидальных колебаний при отсутствии гармоник. Хорошо „выверить" генератор можно только при наличии прибора для снятия кривых переменного тока—осциллографа. Простейший же звуковой генератор для учебных работ сделать немудрено по приведенному описанию.

Попробуйте!

В „Radio fur Alle" была помещена несколько необычайная схема детекторного приемника, который, по словам автора статьи, дал очень большую избирательность. Все детали схемы—обычно применяемые в детекторных приемниках. Исключением является блокировочный конденсатор, который надо взять возможно меньше (или совсем без него). Катушки могут быть сменные, детектор лучше взять высокоомный (карборундовый) или, во всяком случае, отыскать наиболее удачную точку на кристалле. Регулирование схемы лучше всего производить при почти полностью введенном конденсаторе настройки. Если же введенная емкость конденсатора настройки будет очень невелика, избирательность приемника заметно ухудшится.



УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Инж. Н. М. ИЗЮМОВ

Процесс детектирования при радиоприеме выполняет задачу—выделить ток той самой формы, по которой меняются амплитуды высокой частоты. Так, например, если детектированию подвергается чисто синусоидальное колебание (рис. 1), то результатом детектирования будет постоянный ток, и работа детектора ничем не будет отличаться от работы любого выпрямителя. Если же происходит детектирование модулированных колебаний (рис. 2), то результирующий ток пульсирует с частотою модуляции, т. е. кроме постоянной слагающей имеет также составляющую звуковой частоты, которая и используется для питания телефона или для дальнейшего усиления. Но принимаемые колебания содержат только высокие частоты, значит детектирование, выделяющее новые частоты, должно быть связано с искажением формы колебаний. Отсюда понятно, что детектором может служить прибор, который не следует закону Ома, т. е. не дает в некоторых пределах линейной зависимости между приложенным напряжением и приходящим током.

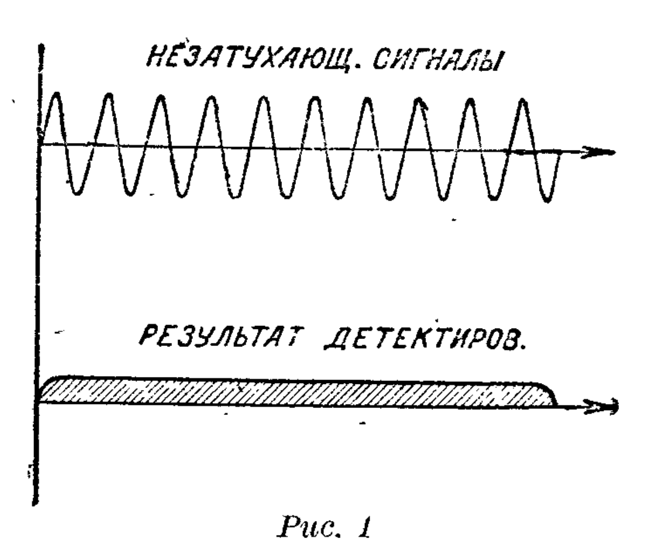


Рис. 1

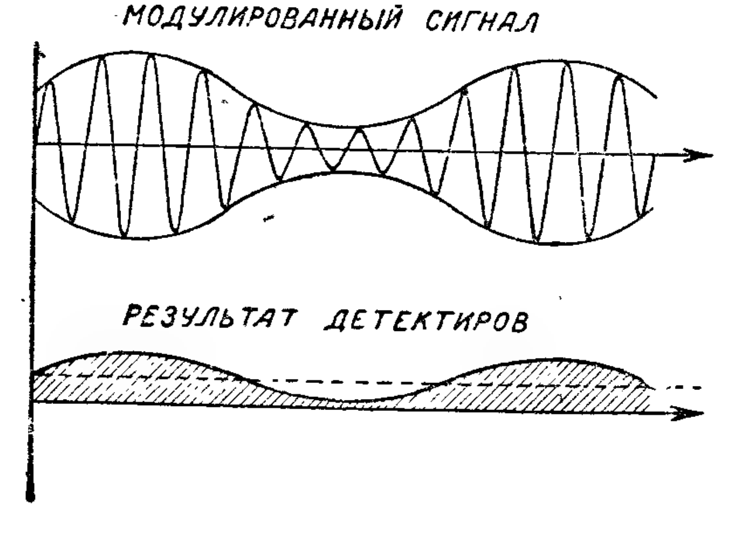


Рис. 2

Приведем пример. Самый простой детектор, сохранившийся лишь в любительской практике и в технике измерений, это — комбинация металлического острия со специальным токопроводящим кристаллом. Кристалл должен обладать не только проводимостью, но также пьезоэлектрическим свойствами: расширяться под действием *эдс* одного направления, тем самым давая контакт с острием, и сжиматься при обратном действии *эдс*, ухудшая контакт и затрудняя обратный переход электронов. Характеристика, т. е. зависимость силы тока от напряжения, для детекторной пары дана на рис. 3 и имеет явно нелинейный ход.

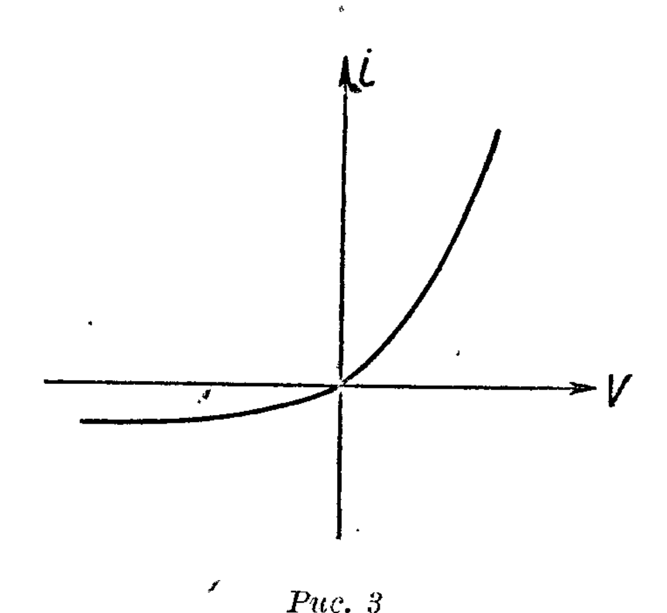


Рис. 3

Вторым примером детектора может служить лампа диод. Ток сквозь него проходит, как известно, лишь при положительных напряжениях на аноде, причем зависимость может выражаться, например, законом Лэнгмьюра (рис. 4); обратного же тока не может быть, так как холодный электрод не дает эмиссии.

Характеристику детектора можно идеализировать и принять ее за прямую в области положительных напряжений, считая, что сила тока обращается в нуль при напряжениях отрицательных (рис. 5). Действие такого идеального детектора проследить легче, чем реального.

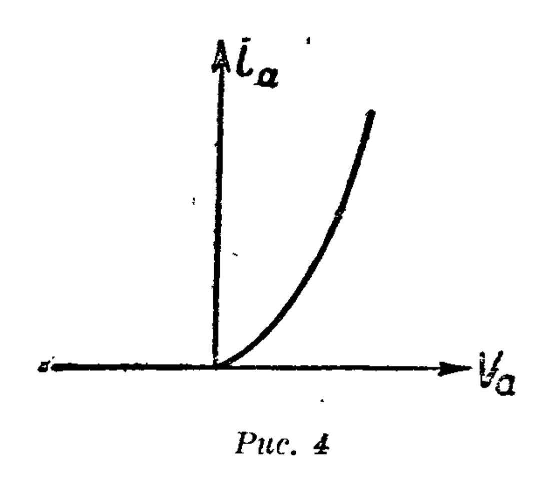


Рис. 4

Начнем со случая, когда идеальный детектор составляет единственную нагрузку для источника синусоидальной *эдс* (рис. 6). Задаваясь амплитудою напряжения E и проделав построение рис. 7, получим импульсы тока в виде половинок синусоиды. Значит, достигнуто искажение формы тока, которое позволит выделить постоянную слагающую. Максимальное значение импульса тока I_m может быть подсчитано, если известна крутизна S идеализированной характеристики:

$$I_m = S \cdot E$$

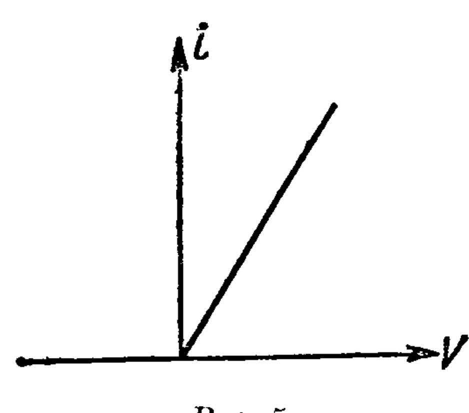


Рис. 5

Среднее значение силы тока, т. е. высота прямоугольника, площадь которого равна площади половинки синусоиды, составит π-тую часть от I_m:

$$J_d = \frac{I_m}{\pi} = \frac{S}{\pi} \cdot E$$

Это и будет выпрямленный ток, т. е. интересующий нас результат работы детектора; кроме того, в цепи остаются переменные слагающие тока (обычно отводимые мимо нагрузки через блокировочный конденсатор).

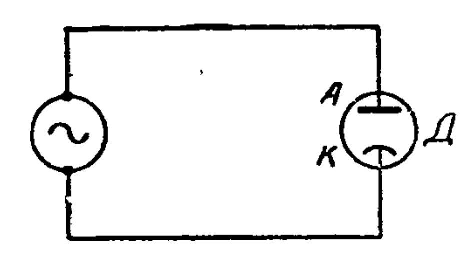


Рис. 6

Зависимость тока I_d от амплитуды сигнала E называется **основной кривой детектирования**; ясно, что для идеального детектора это будет тоже прямая, наклон которой в π раз меньше наклона характеристики (рис. 8).

Далее интересно подсчитать величину выпрямленного напряжения, т. д. падение вольт на детекторе от полученного постоянного тока. Ведь именно это напряжение воздействует на сетку лампы, включаемой после детектора. Очевидно, что выпрямленное напряжение равно выпрямленному току, умноженному на среднее сопротивление детектора.

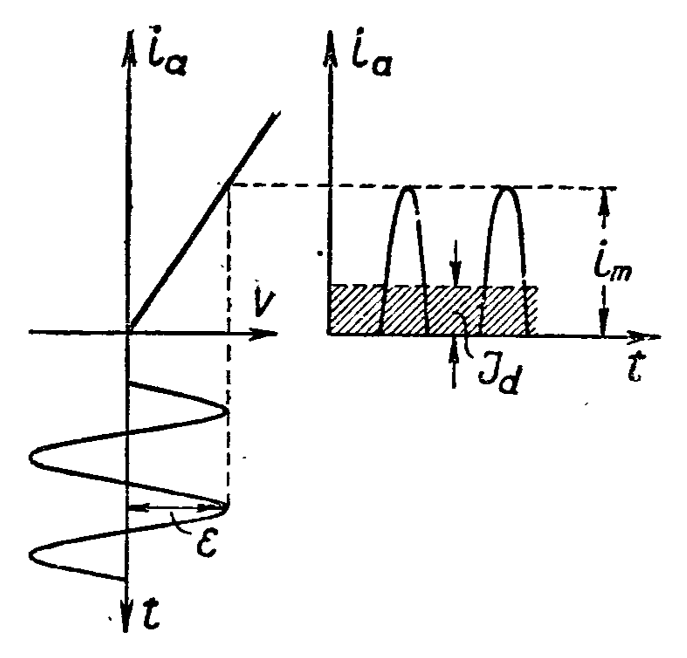


Рис. 7

тектора. **Но среднее сопротивление вдвое больше сопротивления детектора в положительной области напряжений.**

Поясним это следующим образом: крутизна характеристики физически представляет собою проводимость детектора. И если в одном направлении эта проводимость равна S, а в другом — нулю, то среднее значение будет $\frac{S}{2}$. Но сопротивление есть физическая величина, обратная проводимости, а следовательно:

$$R_d = \frac{2}{S}$$

Отсюда находим выпрямленное напряжение:

$$Vd = J_d \cdot R_d = \frac{S}{\pi} . E . \frac{2}{S} = \frac{2}{\pi} . E = 0{,}637\ E$$

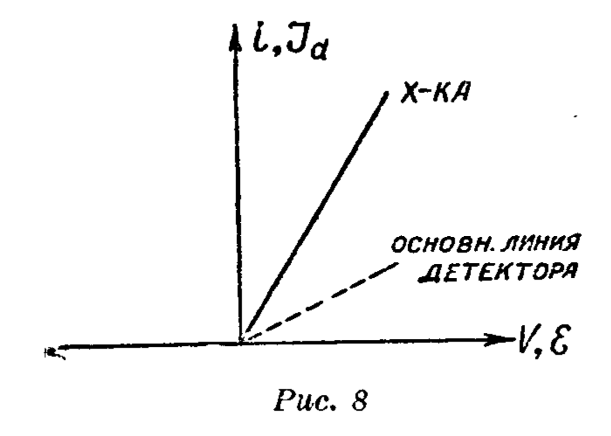


Рис. 8

Следовательно, полное выпрямленное напряжение составляет 0,637 от амплитуды переменного напряжения сигнала.

Теперь для той же схемы разберем случай детектирования модулированного колебания. Пусть генератор дает *эдс*, которая выражается уравнением:

$$e = E\ (1 + M . \sin \Omega t) \sin \omega t$$

Здесь E — амплитуда несущей волны, M — коэфициент модуляции, Ω - звуковая частота, ω — высокая частота. Амплитуды высокой частоты меняются с частотой Ω по закону:

$$E\,(1+M\sin\Omega t)=E+E.M.\sin\Omega t$$

Произведение ME удобно называть амплнтудою модулирующего напряжения. Воспользовавшись нашими предыдущими выводами, находим уравнеиие выпрямленного тока для этого случая:

$$J_d=\frac{S}{\pi}\,(E+ME.\sin\Omega t)=\frac{S.E}{\pi}+\frac{S}{\pi}\,.$$
$$.M.E.\sin\Omega t$$

Таким образом выпрямленный ток имеет постояниую слагающую, обусловленную амплнтудой несущей волны, и слагающую звуковой частоты, обусловленную глубиной модуляции. Чем глубже модуляция (M), тем сильиее звуковой эффект в приемнике.

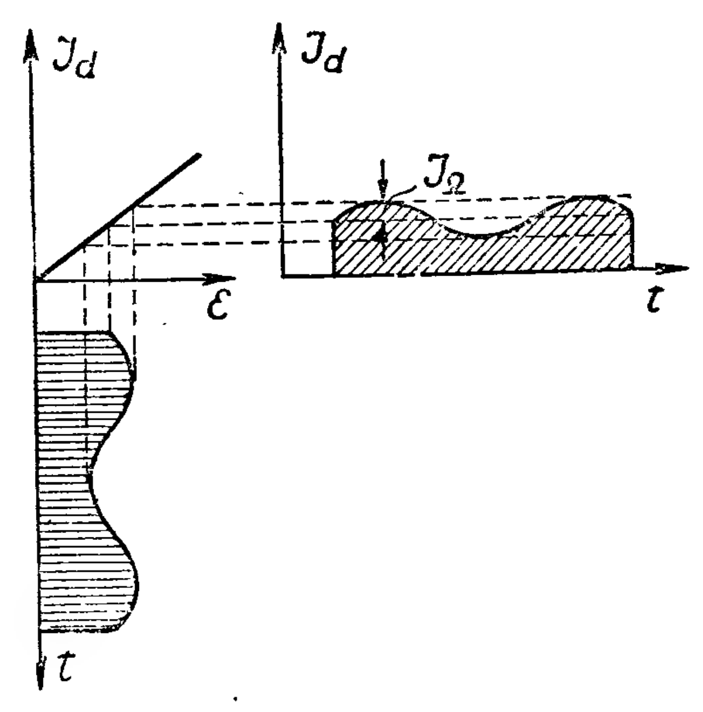


Рис. 9

Для графического построения выпрямленного тока при модулированном колебании удобно воспользоваться уже готовой кривой детектирования. В ней аргументом являются амплитуды, а функцией – выпрямленный ток. Следовательно, развернув вииз по времени линию, огибающую амплитуды, мы сможем вправо развернуть по времени зиачения J_d (рис. 9). Таким методом можно пользоваться и для любого реальиого детектора, сняв

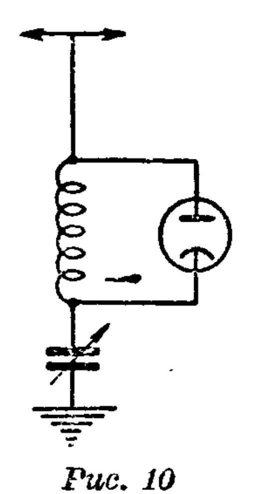


Рис. 10

Рис. 11

опытным путем его основную кривую детектирования.

Пример Приходящий сигнал позволяет снять с антенной катушки на идеальный детектор без нагрузки напряжения (амплитуда) несущей волны $E=2$ вольта при модуляции в 30%. Характеристика детектора имеет крутизну $S=0{,}5\,\frac{mA}{V}$.

Определить постоянную и низкочастотную слагающие выпрямленного тока и выпрямленного напряжения (рис. 10).

Решение.

Крутизна основиой кривой детектирования:

$$\frac{S}{\pi}=\frac{0{,}5}{3{,}14}=0{,}159\,\frac{mA}{V}.$$

Постоянная слагающая выпрямленного тока:

$$I_o=\frac{S}{\pi}\,.E=0{,}159\,.\,2=0{,}318\ mA.$$

Амплитуда тока низкой частоты:

$$I_\Omega=\frac{S}{\pi}\,.M.E=0{,}159\,.\,0{,}3\,.\,2=0{,}0955\ mA.$$

Постоянная слагающая выпрямленного напряжения:

$$V_o=0{,}637\,.\,E=0{,}637\,.\,2=1{,}27\ V.$$

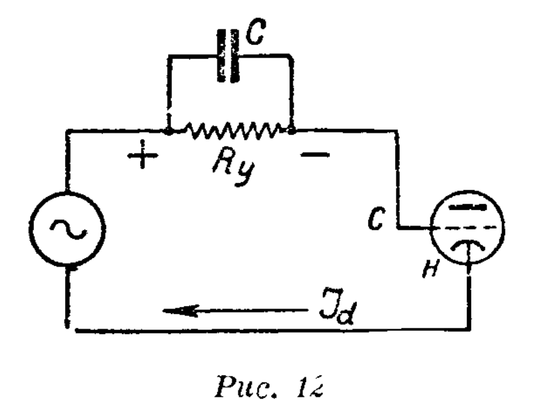


Рис. 12

Амплитуда напряжеиия низкой частоты:

$$V_\Omega=0{,}637\,.\,M.E=0{,}637\,.\,0{,}3\,.\,2=0{,}382\,V.$$

Приведенная выше теория детектора без нагрузки находит себе расчетное применение в двух случаях: во-первых, при пишущем приеме, где выпрямленный ток питает обмотку реле с небольшим сопротивлением; во-вторых, в измеритель-

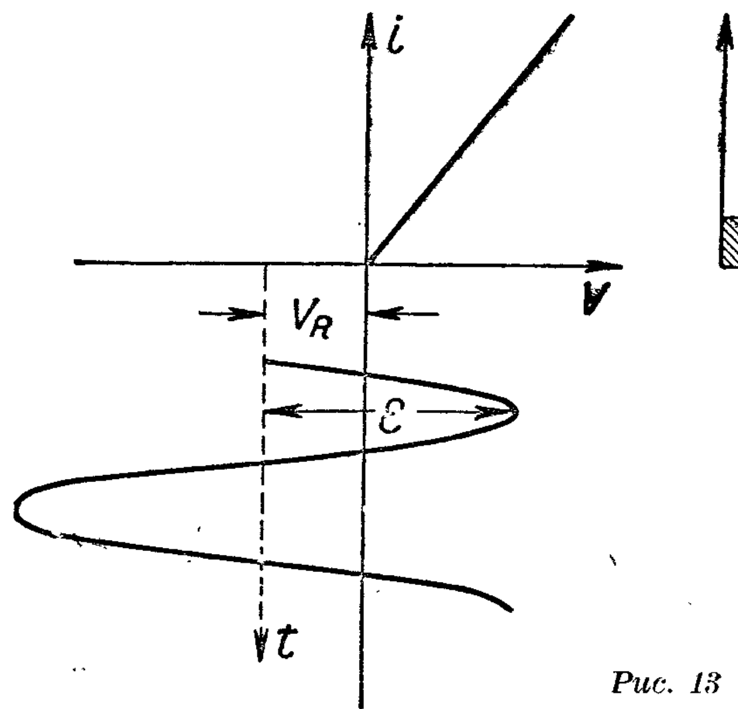
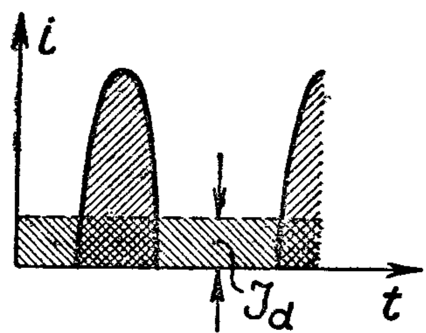


Рис. 13



ной практике, где выпрямленный ток используется только для воздействия на гальванометр.

Таким способом, например, может быть снята кривая резонанса колебательного контура при питании его от гетеродина (рис. 11).

Однако в обычном приемнике детектор всегда включается последовательно с полезной нагрузкой, т. е. с некоторым сопротивлением, на котором выделяется полученное напряжение звуковой частоты.

В качестве примера можно указать „диод" в виде промежутка сетка — нить детекторной лампы, в цепь которого входит генератор — катушка высокой частоты и нагрузка — сопротивление утечки (мегом), причем помимо последнего высокая частота находит себе путь через блокировочный конденсатор (рис. 12). Приняв при достаточно больших амплитудах напряжения характеристику детектора за идеальную, можно анализировать математически и этот случай. Здесь выпрямленное напряжение распределится между сопротивлением детектора RR и полезным сопротивлением R_y. Анализ усложняется тем обстоятельством, что напряжение V_R, выделяемое на полезном сопротивлении R_y, явится для диода отрицательным смещением, вследствие чего средняя рабочая точка сместится влево (рис. 13), и импульсы тока будут длиться меньше полупериода (уменьшится угол отсечки).

В качестве результата анализа можно дать таблицу[1], которая позволит подсчитать выпрямленное напряжение на R_y, если известно, во сколько раз полезное сопротивление больше сопротивления детектора, и если задана амплитуда E напряжения высокой частоты.

$\frac{R_y}{R_i}$	V_R
0	0
1	0,35 E
2	0,47 E
5	0,65 E
10	0,8 E
∼	E

Зависимость выпрямленного тока от амплитуды напряжения сигнала будет и в этом случае прямолинейной, однако наклон основной кривой детектирования окажется тем меньше, чем больше R_y по сравнению с R_d.

Приведенная таблица показывает, насколько выгодно брать нагрузочное сопротивление больше сопротивления детектора; поэтому в качестве R_y при сеточном детектировании берут от одного до трех миллионов омов. В то же время следует помнить, что при приеме модулированных колебаний конденсатор C может дать проводимость для выделенной звуковой частоты помимо полезного сопротивления, а потому большую ёмкость (свыше 100—200 *см*) брать не имеет смысла. Это соображение особенно существенно в случае выделения сверхзвуковой частоты (супергетеродинный прием).

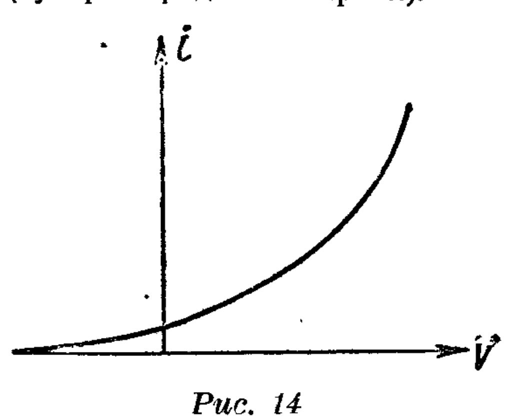


Рис. 14

Заканчивая вопрос о детекторном действии диода, следует отметить, что расчет, основанный на идеализированной характеристике, непригоден для случая малых амплитуд сигнала. Реальная характеристика может исходить не из начала координат (например за счет скорости вылета электронов) и

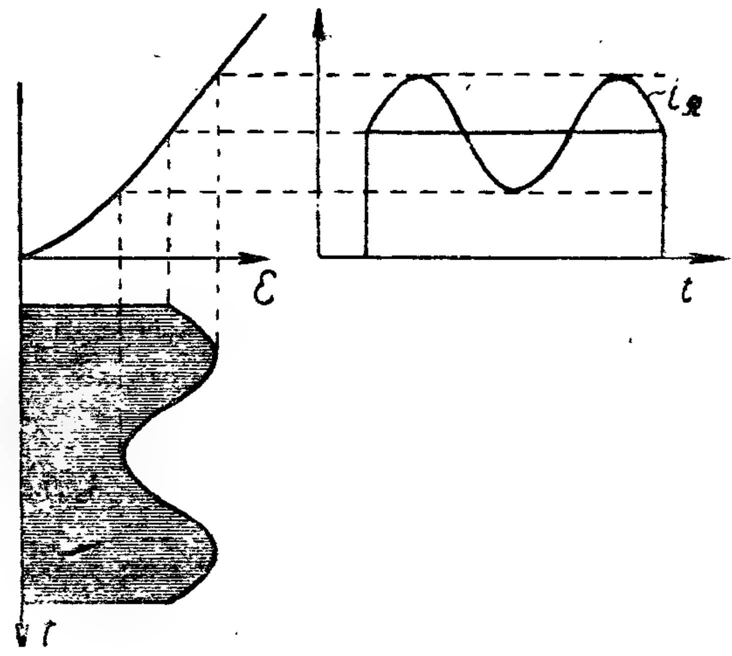


Рис. 15

[1] Подробно об этом можно прочесть в книге инж. А. Б. Слепяна „Электронная лампа, как детектор", и в статье инж. Б. П. Асеева „К расчету кенотронного выпрямителя"—сборник ОДР, часть II—III.

иметь криволинейную форму (рис. 14). Теория показывает, что в таком случае при слабых сигналах зависимость выпрямленного тока от амплитуды напряжения высокой частоты окажется квадратичной:

$$I_d = A \cdot E^2,$$

где множитель A характеризует кривизну начального участка.

Следовательно, для реального детектора основная кривая детектирования начинается с параболической формы и постепенно переходит в прямую (рис. 15). Для того чтобы детектор не искажал модулированного сигнала, желательно иметь огибающую его амплитуд в пределах прямолинейного участка основной кривой детектирования. В таком случае слагающая звуковой частоты i_Ω выпрямленного тока в точности воспроизведет характер модуляции. Отсюда следует очень важное требование, пред'являемое к передатчику: при заданной амплитуде модулирующей *эдс* желательна возможно большая амплитуда несущей частоты. Иначе говоря, громче и чище слышен мощный передатчик, модулированный неглубоко, нежели маломощный, модулированный глубоко.

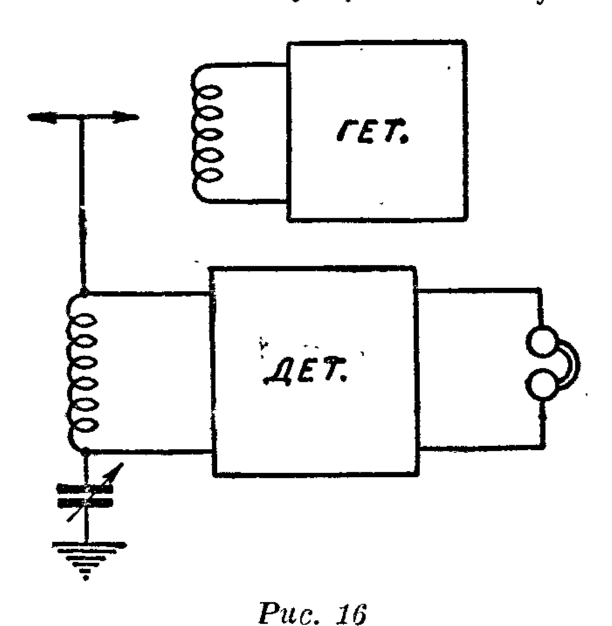


Рис. 16

Это же требование очень удачно удовлетворяется в самом приемнике в случае приема чисто-незатухающих колебаний. Мы уже видели, что синусоидальное напряжение даст при детектировании лишь постоянный ток, который не может быть использован для воздействия на телефон или для дальнейшего усиления. Поэтому приходится перед детектором вводить искусственное изменение амплитуд высокой частоты, создавая для них огибающую звукового порядка. Применяемый для этого метод называется гетеродинированием.

В состав приемного устройства вводится маломощный ламповый генератор (гетеродин, т. е. добавочный источник колебаний). Он связывается (рис. 16) с колебательным контуром приемника, передавая в последний свои непрерывные незатухающие колебания. Таким образом во время каждого сигнала в контуре приемника имеются одновременно два колебания: приходящее и местное. Эти колебания по частоте должны несколько отличаться друг от друга; достигнуть требуемой разницы всегда возможно, если гетеродин обладает плавной настройкой.

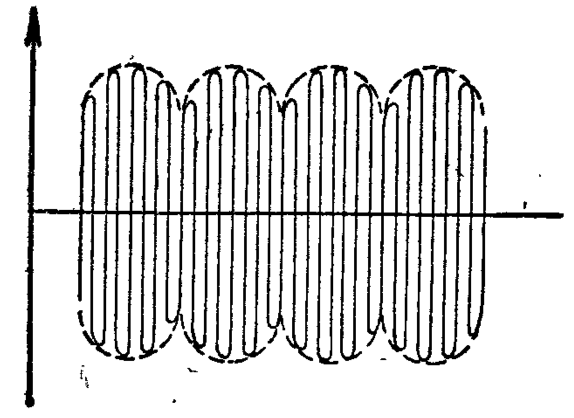


Рис. 17

Когда в одной цепи слагаются два колебания с различными периодами, то их амплитуды в некоторые моменты дополняют друг от друга, затем становятся по фазе противоположными и т. д. Результирующая кривая имеет характер биений (рис. 17), огибающая которых может быть звукового порядка. Для полного выяснения формы результирующего колебания прибегнем к векторной диаграмме следующего вида (рис. 18): пусть вектор напряжения от гетеродина E вращается вместе с плоскостью чертежа; тогда для наблюдателя, связанного с этой плоскостью, он представится неподвижным.

К нему прилагается вектор e (обычно — меньший) напряжения сигнала. Если бы обе частоты были одинаковы, вектор e также представился бы наблюдателю неподвижным. Но если частоты различны, то малый вектор получит относительную скорость или в сторону опережения ($\omega_{гет} < \omega_{сигн}$) или в сторону запаздывания ($\omega_{гет} > \omega_{сигн}$). Относительная скорость, понятно, равна разности скоростей слагающихся колебаний:

$$\Omega = \omega_1 - \omega_2,$$

где ω_1 — большая из частот, а ω_2 — меньшая.

Проделав ряд геометрических построений (рис. 19), мы сможем выяснить следующее: амплитуда суммарного колебания меняется от величины $E+e$ до величины $E-e$; полный период изменения амплитуды равен периоду относительного вращения малого вектора; кроме того происходит относительная вариация фазы суммарного вектора по сравнению с фазой E, но этим мы можем пренебречь при условии $E > e$ и принять результирующую частоту, равной частоте колебаний гетеродина.

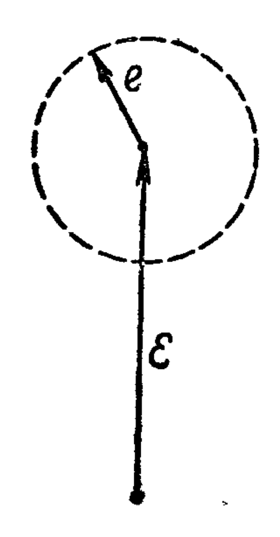


Рис. 18

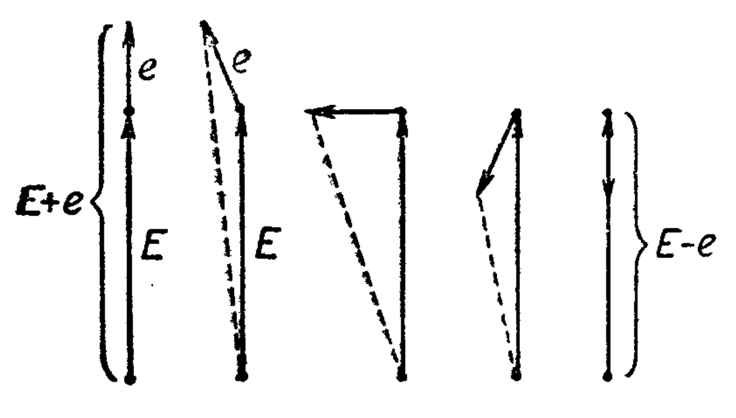


Рис. 19

Об'единяя все эти выводы, сумеем написать уравнение результирующего колебания в следующем виде:

$$e_r = E\,(1 + M\,.\cos \Omega t)\ \sin \omega_{гет}\ t.$$

В этом равенстве Ω есть частота биений, равная разности частот слагающихся колебаний; M есть условный „коэфициент модуляции", равный отношению $\frac{e}{E}$. Действительно, по общему определению коэфициента модуляции имеем:

$$M = \frac{e_{r\,max} - e_{r\,min}}{e_{r\,max} + e_{r\,min}} = \frac{(E+e)-(E-e)}{(E+e)+(E-e)} = \frac{e}{E}.$$

Итак, результат интерференции удобно рассматривать, как некое модулированное колебание, для

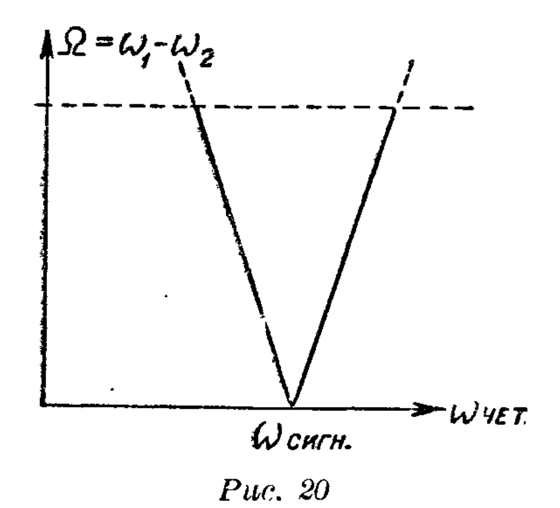


Рис. 20

которого несущим по частоте и амплитуде является колебание, наведенное гетеродином; амплитуда же модулирующей *эдс* равна амплитуде сигнала, а частота модуляции есть разность частот слагающихся колебаний.

Частота модуляции Ω может быть выделена путем детектирования, и если она лежит в звуковых пределах, то на нее будет реагировать телефон. Так осуществляется прием чисто синусоидальных колебаний.

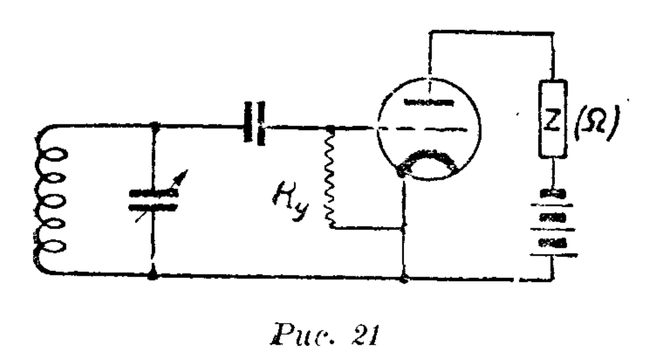


Рис. 21

Тон сигнала зависит в этом случае от настройки гетеродина, и если частоту гетеродина менять, переходя через резонанс с сигналом, то тон меняется от самого высокого до „нулевого" и вновь к высокому — в пределах восприятия частот человеческим ухом (рис. 20). Каждую наперед заданную высоту тона можно получить при двух настройках гетеродина.

Пример. Частота сигнала $f_{сигн} = 5{,}10\ \frac{пер.}{сек.}$, амплитуда его $e = 0{,}2\,V$; частота гетеродина $f_{гет} = 501.000\ \frac{пер.}{сек.}$, а амплитуда напряжения, наводимого им в приемнике, $E = 0{,}8\ V$. Написать уравнение „модулированных" колебаний.

Решение:

1) Частота перебоев:

$$F = f_{гет} - f_{сигн} = 501\,000 - 500\,000 = 1\,000\ \frac{пер.}{сек.}$$

$$\Omega = 2\pi F = 6\,280\ \frac{1}{сек.}.$$

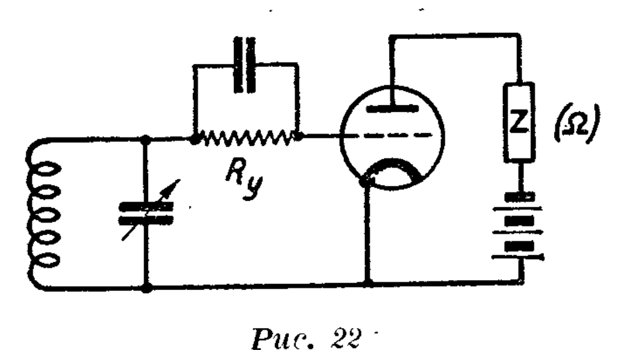


Рис. 22

2) Глубина модуляции:

$$M = \frac{e}{E} = \frac{0{,}2}{0{,}8} = 0{,}25 = 25\%.$$

3) Уравнение „модулированного" напряжения:

$$e_r = E\,(1 + M \cos \Omega t) \sin \omega_{гет}\, t =$$
$$= 0{,}8\ (1 + 0{,}25 \cos 6\,280\, t)\ \sin 2\pi\,.\,501\,000\, t.$$

Теперь уже легко пояснить, почему гетеродинный прием дает гораздо более выгодные условия детектирования, нежели прием модулированных колебаний: выбор амплитуды E гетеродинного колебания всегда может быть сделан так, чтобы огибающая кривая амплитуд „развернулась" в пределах крутой прямолинейной части основной кривой детектирования.

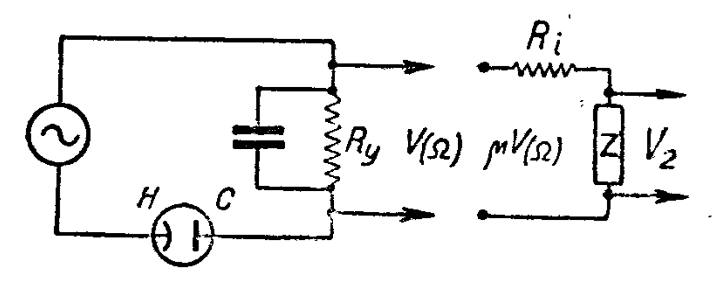


Рис. 23.

Разобрав детектирование с помощью диода, легко перенести эти выводы и на случаи использования в качестве детектора трехэлектродных ламп. Триод имеет две основные цепи — сеточную и анодную, и для каждой из них характеристика $i = f(e)$ является нелинейной в пределах некоторого участка. Следовательно, возможны два способа детектирования: сеточное и анодное.

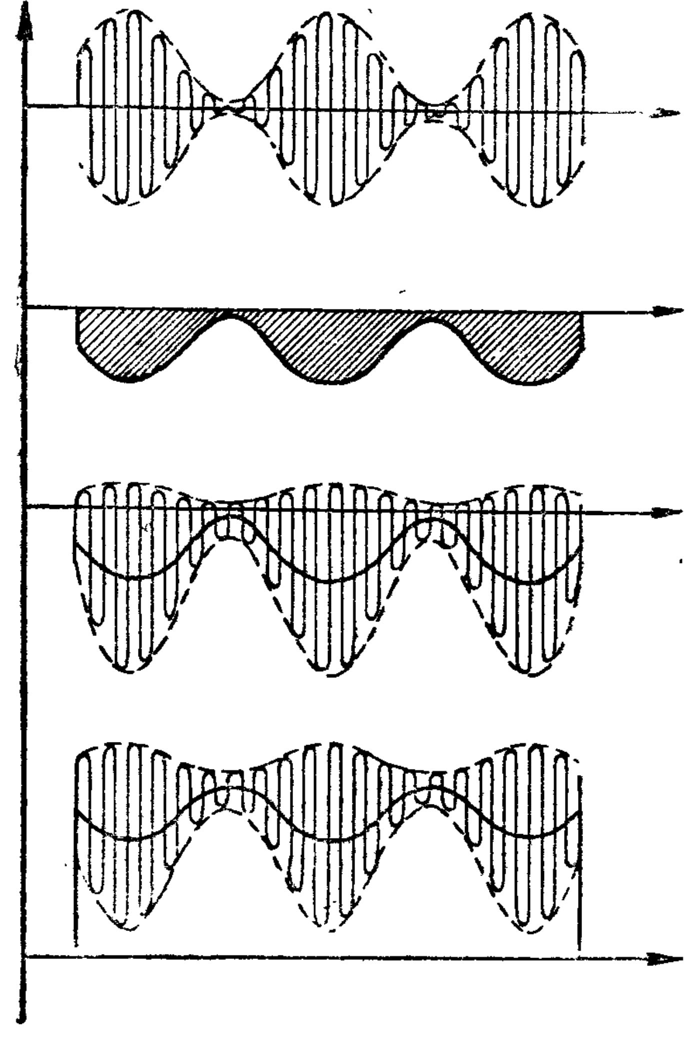


Рис. 24

Две совершенно равноценных схемы сеточного детектирования показаны на рис. 21 и рис. 22. Генератором высокой частоты является катушка антенного контура, диодом — промежуток сетка — нить, а полезной нагрузкой сопротивление утечки R_y порядка миллионов омов. На R_y выделяется выпрямленное напряжение, высокая же частота минует эту нагрузку через блокировочный конденсатор. Выпрямленное напряжение звуковой частоты воздействует на сетку и далее усиливается в анодной цепи уже по обычным принципам усиления низкой частоты. Постоянная же слагающая выпрямленного напряжения является для сетки отрицательным смещением (как и для диода).

Таким образом эквивалентная схема сеточного детектирования может изображаться как на рис. 23: диодное выпрямление в цепи сетки и усиление низовой частоты в цепи анода. Понятно, что под действием сигнала в анодной цепи создается также и слагающая тока высокой частоты, которую можно использовать для регенерации.

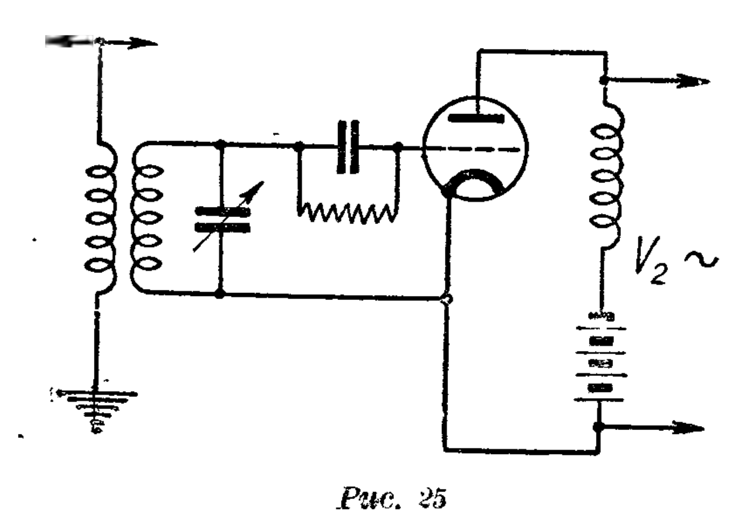


Рис. 25

В качестве физической иллюстрации на рис. 24 приведены кривые: первая — напряжения модулированного сигнала на антенной катушке; вторая — выпрямленное напряжение на сопротивление утечки; третья — суммарное напряжение, воздействующее на сетку; четвертая — анодный ток.

Для весьма приближенной расчетной ориентировки можно в случае больших амплитуд сигнала применить изложенный выше способ „идеального детектора". Поясним этот способ на примере.

Пример. Идеализированная характеристика сеточного тока имеет крутизну $S_c = 0{,}02\ \frac{mA}{V}$; сопротивление (см. схему рис. 25) утечки $R_y = 1\ M\Omega$; амплитуда несущей частоты напряжения сигнала $E = 0{,}6\ V$; модуляция $M = 25\%$; коэфициент усиления лампы μ—10; анодная нагрузка — дроссель с коэфициентом самоиндукции $L = 20\ H$; внутреннее сопротивление лампы $R_i = 20\,000$ омов.

Определить выходное напряжение V_2 звуковой частоты, если тон сигнала соответствует частоте $\Omega = 1000$ (низкий тон).

Схема дана на рис. 25.

Решение.

1) Сопротивление сетка — нить при детектировании:

$$R_d = \frac{2}{S_c} = \frac{2}{2.10^{-5}} = 100\,000 \text{ омов.}$$

2) Соотношение сопротивлений нагрузки и детектора:

$$\frac{R_y}{R_d} = \frac{1\,000\,000}{100\,000} = 10.$$

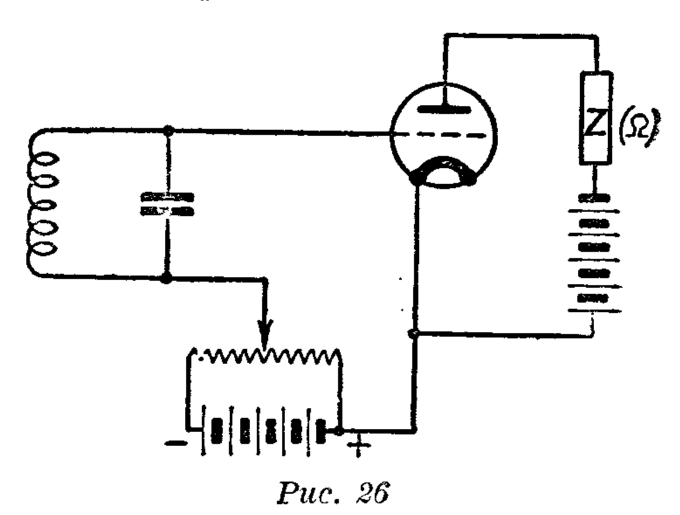


Рис. 26

3) Выпрямленное напряжение на R_y (из таблицы):

$$V_R = 0{,}8\,E = 0{,}8\,.\,0{,}6 = 0{,}48\ V.$$

4) Слагающая звуковой частоты выпрямленного напряжения на нагрузке (амплитуда):

$$V_\Omega = MV_R = 0{,}25\,.\,0{,}48 = 0{,}12\ V.$$

5) *эдс* звуковой частоты в цепи анода:

$$\mu.\ V_\Omega = 10\,.\,0{,}12 = 1{,}2\ V.$$

6) Напряжение на выходе:

$$V_2 \cong \mu\,.\,V_\Omega\,.\,\frac{\omega L}{\sqrt{R_i^2 + \omega^2 L^2}} =$$

$$= 1{,}2\,.\,\frac{20\,000}{\sqrt{20\,000^2 + 20\,000^2}} = 0{,}85\ V.$$

Таким образом мы получаем ориентировку в величине напряжения, снимаемого с детекторного каскада.

Из всех наших рассуждений ясно, что для сеточного детектирования (в отличие от всех других случаев использования ламп в приемниках)

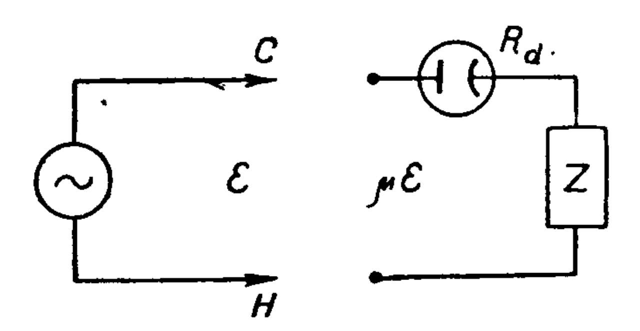


Рис. 27

принципиально необходимо наличие сеточного тока. Кроме того в процессе детектирования, как видно из примера, играют большую роль и усилительные свойства лампы, а потому вполне естественны стремления использовать в качестве детектора экранированную лампу. Успешное решение вопроса будет здесь заключаться в подборе нагрузки для звуковой частоты в цепи анода при условии хорошей частотной характеристики.

Второй способ применения трехэлектродной лампы осуществляется по схеме рис. 26. Здесь *эдс* высокой частоты через цепь сетки обычным образом воздействует на лампу. Но в то же время в цепи сетки имеется смещающая батарея, которая позволяет с помощью потенциометра регулировать постоянное отрицательное напряжение на сетку. Это напряжение выбирается такой величи-

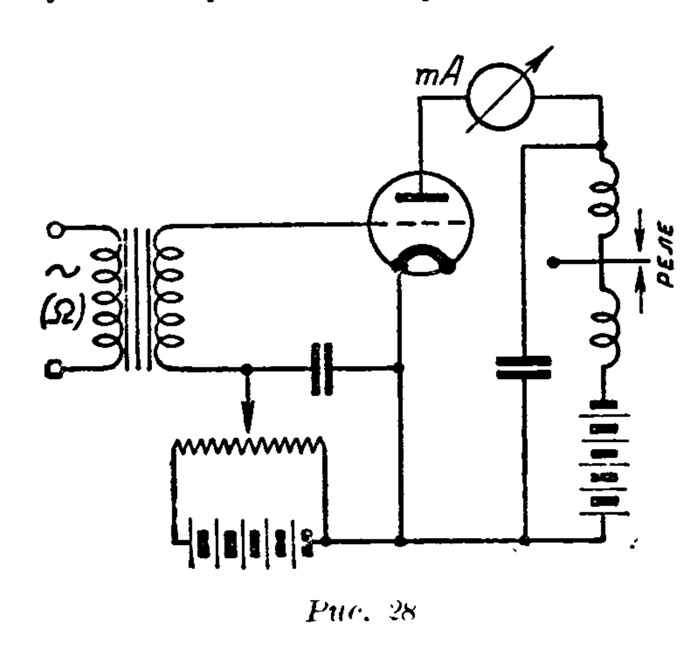


Рис. 28

ны, чтобы рабочая точка оказалась на нелинейном участке анодной характеристики (на нижнем сгибе). Таким образом сигнал, усиленный лампою по высокой частоте, выпрямляется уже в цепи анода, и здесь звуковая частота встречает свою полезную нагрузку Z (рис. 27).

Сравнивая оба способа детектирования, мы придем к следующим выводам:

1. Сеточный метод обладает большой чувствительностью к слабым сигналам, так как кривизна начального участка характеристики сеточного тока больше, нежели характеристики анодного тока.

2. При сильных сигналах или после значительного усиления по высокой частоте сеточное детектирование грозит искажениями, так как получаемое большое смещение за счет постоянной слагающей может низвести рабочую точку до нижнего сгиба анодной характеристики.

3. При анодном детектировании смещение гарантирует отсутствие сеточного тока, тогда как при сеточном методе ток в цепи сетки необходим и, нагружая входную цепь, понижает ее избирательность.

4. Сеточное детектирование невыгодно при выделении частоты сверхакустической (супергетеродин), ибо блокирующий конденсатор заметно уменьшит полезное напряжение на сопротивлении утечки.

Отсюда намечаются и области применения каждого из методов. Во всех простейших приемниках для дальнего приема фигурирует сеточный метод, тогда как в современных приемниках с большим усилением по высокой частоте нередко встречается анодное детектирование.

Совершенно особняком следует поставить оконечное выпрямление звуковой частоты, выделяющее импульсы постоянного тока в виде знаков Морзе для питания реле пишущего приема. Чаще всего здесь применяется схема анодного детектирования (рис. 28). Сеточным смещением мы сводим показания анодного миллиамперметра к нулю, что и соответствует нижнему сгибу характеристики анодного тока.

Пример. Для работы реле требуется постоянный ток 15 *mA*. Выпрямляющая схема имеет лампу с крутизной $S = 1{,}5\frac{mA}{V}$ и коэфициент усиления $\mu = 8$ при токе насыщения не менее 25 *mA*.

Определить необходимую амплитуду сеточного напряжения. Пренебрегая при расчете сопротивлением реле, решаем задачу, как случай идеального детектора без нагрузки.

1) Амплитуда *эдс* в цепи анода:

$$E = \mu\, V_c = I_a \cdot \frac{\pi}{S} = 15 \cdot \frac{3{,}14}{1{,}5} = 31{,}4\ V.$$

2) Амплитуда сеточного напряжения:

$$V_c = \frac{E}{\mu} = \frac{31{,}4}{8} = 3{,}93\ V.$$

В заключение еще раз отметим, что приведенные здесь методы расчета являются весьма грубыми и упрощенными. Однако строгого и единого аналитического решения для больших и малых амплитуд вообще не существует, так как, во-первых, уравнения характеристик на разных участках различны (мы приняли зависимость линейной), а во-вторых, дело осложняется наличием в анодной цепи безваттной нагрузки; и при технических расчетах используется материал, получаемый экспериментально для каждого типа лампы; находятся „параметры при детектировании“ — некоторый коэфициент усиления и некоторое внутреннее сопротивление, и на них ведется расчет детектора, как каскада усиления низкой частоты.



КРИВОЛУЦКАЯ, Н. С. и МОРОЗОВ, Г. Г.

Элементы фирмы ле Карбон

Сухие элементы ле Карбон, испытанию которых посвящена эта статья, строятся по двум принципам. Одна из конструкций, описанная подробно нами ранее в журнале „Радиолюбитель“ № 6 за 1930 г., заключается в следующем. Два брикета из углистой массы, специального обжига, плотно прижимаются к угольной пластине (служащей для укрепления выводной клеммы положительного полюса) и обертываются миткалем, образуя агломерат. Агломерат вставляется в цинковый полюс, служащий одновременно сосудом, причем угольные брикеты приходятся на верхнем уровне цинкового полюса. Пространство между агломератом и цинком, как обычно, заполняется пастой, а сверху элемент заливается смолкой так, чтобы торцы брикетов оставались не залитыми и воздух мог бы свободно проходить через поры брикетов внутрь элемента. Элементы же второго типа в конструктивном смысле не отличаются от обычных сухих элементов типа Лекланше, а принципиальной разницей является только то, что их агломерат состоит из спрессованной раздробленной углисто графитовой массы без примеси перекиси марганца. Кроме того, для обеспечения „дыхания“ этих элементов верхняя часть агломерата не прикрыта миткалем и сообщается с внешним воздухом через воздушную полость, находящуюся под смолкой, в которую вставлены две трубочки. Чтобы паста не высыхала при хранении элемента, трубочки закрыты пробками, которые вынимаются, когда элемент ставится на работу.

Размеры испытанных элементов приведены в таблице 1. Испытание производилось непрерывным разрядом на внешнее сопротивление в 10, 5 и 1 ом до падения напряжения на зажимах до 0,7 вольта.

На основании полученных данных мы можем сказать, что эти элементы являются наилучшими из существующих элементов. Даже лучшие заграничные фирмы не дают таких высоких удельных емкостей по об'ему, а по весу тем более, так как агломераты этих элементов, не содержа-

ТАБЛИЦА № 1

Сухие элементы воздушной деполяризации французской фирмы ле Карбон

№№ по журналу	Тип элемента	Размеры элемента	Об'ем элемента	Разрядн. сопротивл.	Емкость	Хранение	Удельная емкость По об'ему	Удельная емкость По весу	Примечание
		mm	cm³	омы	Ah	месяцы	Ah/dm³	Ah/g	
3019	Сухой 524	180 × 80 × 80	1 152	10	197	4 м. 20 д.	171	131	
3021	„ 524	180 × 80 × 80	1 151	10	188	6 „	163	107	
3023	„ 524	180 × 80 × 80	1 152	10	168,7	9 „	146	96	
3025	„ 524	180 × 80 × 80	1 152	10	164,1	12 „	142	94	
3035	„ 524	180 × 80 × 80	1 152	5	39,8	5 „	34,6	—	
3037	„ 524	180 × 80 × 80	1 152	1	10,6	5 „	9,2	—	
3051	„ 525	165 × 76 × 76	1 152	10	131	5 „	138	94	Обе пробки закр.
3053	„ 525	165 × 76 × 76	953	10	146	5 „	154	104	Обе пробки откр.
3055	„ 525	165 × 76 × 76	953	10	154	5 „	162	110	1 пробка открыта
3057	„ 525	165 × 76 × 76	953	10	152.6	6 „	160	109	Обе пробки откр.
3059	„ 525	165 × 76 × 76	953	10	135,9	9 „	142	97	
3061	„ 525	165 × 76 × 76	953	10	153,1	12 „	161	109	
3071	„ 525	165 × 76 × 76	853	5	35	5 „	37	—	
3073	„ 525	165 × 76 × 76	953	1	10.7	5 „	11,3	—	

щие перекиси марганца, всегда легче, чем агломераты с перекисью.

Для иллюстрации приводим таблицу 2.

Конечно, не совсем правильно сравнивать элементы фирмы ле Карбон с элементами, приведенными в таблице 2, так как они не одинаковых размеров, а удельные емкости, как мы знаем, при одинаковом разрядном сопротивлении зависят от объема; но все же с известным приближением сравнивать их можно, тем более, что срок хранения их до испытания одного порядка.

Правильно было бы сравнивать сухие элементы воздушной деполяризации фирмы ле Карбон с сухими элементами с перекисью марганца типа Лекланше таких же размеров. Однако, так как элементы такого размера у нас не изготовляются, то мы можем рассчитать емкость, которую они бы отдали при разряде на 10 омов. Для этого мы составим таблицу отношения об'емов и емкостей существующих сухих элементов типа Лекланше. За числовые данные для емкостей мы возьмем средние нормальные значения для разряда при определенном режиме. Такими данными наилучшим образом могут служить нормы ОСТ 378 и по полученным значениям построим график (см. рис. 1), откладывая по горизонтальной оси отношения объемов, а по вертикальной — отношения емкостей. Через полученные точки мы проведем линию. Как видно из графика, эта линия прямая. Любая точка, лежащая на этой прямой, связана с вертикальной и горизонтальной осями, называемыми координатами, следующим уравнением: $y = кx + в$, где y — расстояние точки от горизонтальной оси, x — расстояние точки от вертикальной оси.

$к$ и $в$ — величины, определяющие положение прямой относительно координат, причем $к$ имеет специальное определение — „угловой коэфициент" прямой. Для нашей прямой, изображенной на графике, $к$ равно тангенсу угла, образованного прямой и горизонтальной осью, равное $\frac{y}{x} = 1{,}88$.

$В$ — равно расстоянию точки пересечения прямой с вертикальной осью от начала координат (точка пересечения осей), для нашей прямой оно

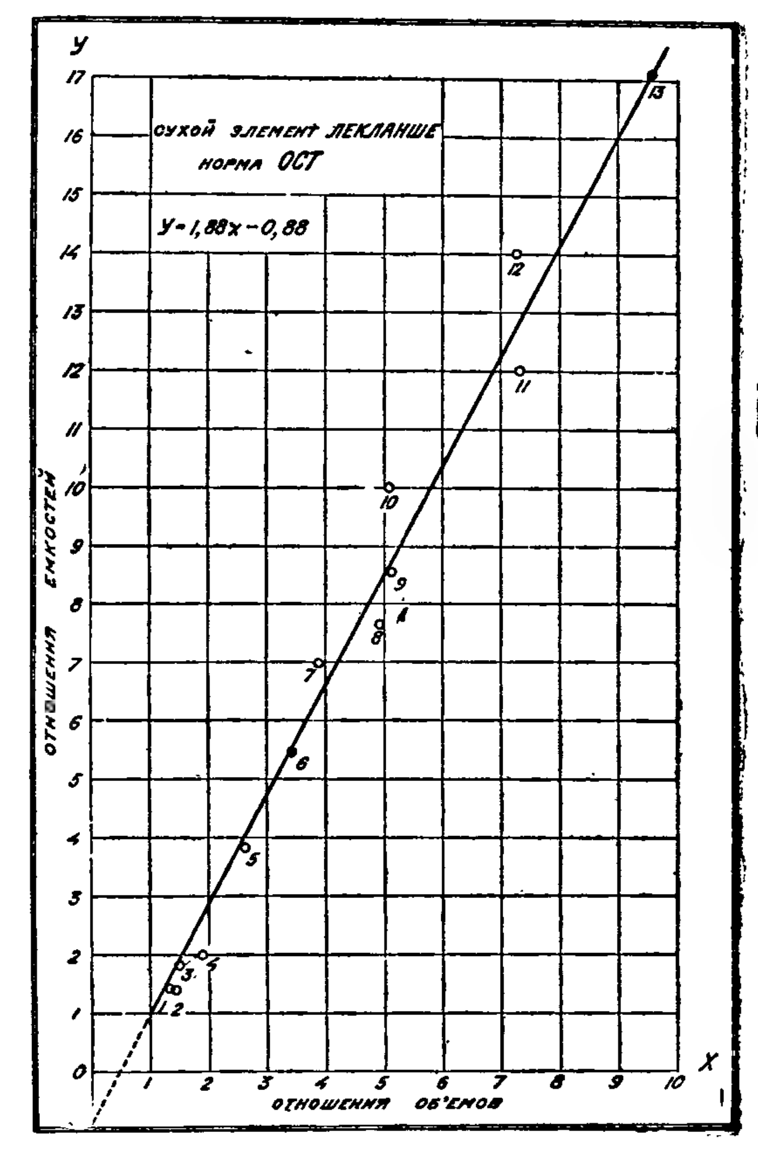


Рис. 1

ТАБЛИЦА № 2

емкостей сухих элементов типа Лекланше

(разряд на R=10 омам до 0,7 вольта).

Об'ем	Вес	Размер	Фирма	Тип и время изготовления	Срок хранения до испытания	Емкость	Удельная емкость	
							По весу	По об'ему
cm³	кг	mm			месяцы	Ah	Ah/kg	Ah/dm³
498	0.84	диам. 65 × 150	*Hellesen*	*Glory* VIII—1927	6	32,5	38,7	65,4
540	1,17	40 × 90 × 150	*Leclanché*	№ 84 X—1 28	5½	69,7	59,3	129
708	1,23	45 × 90 × 175	*Hellesen*	*Butler* VIII—1927	6	37	30,3	52.5
1 000	1,74	80 × 80 × 155	*Hellesen*	*Glove* VIII—1927	16	70,0	40,7	70
1 000	1,67	80 × 80 × 155	*Hellesen*	*Glupe* VIII—1927	19	77,6	46,5	77,6
560	—	40 × 80 × 175	Общесоюзный стандарт	—	0	42,0	—	72,5

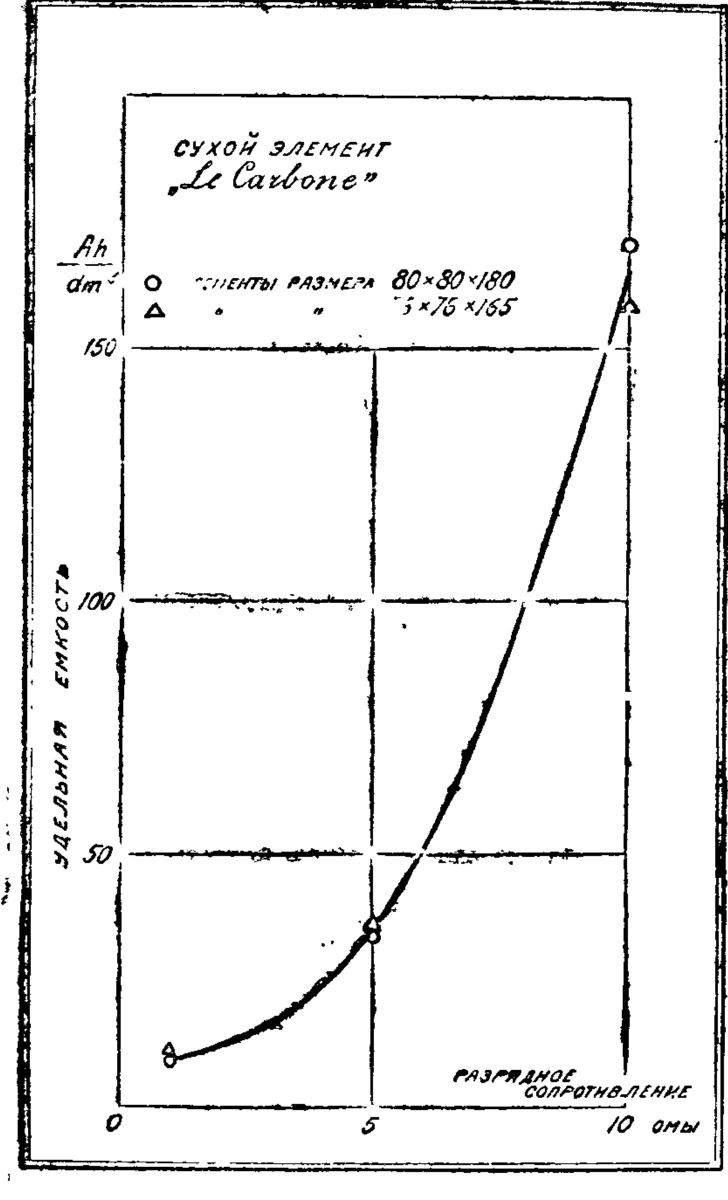


Рис. 2

равно 0,88. Так как точка пересечения прямой, вертикальной осью лежит ниже начала координат то у в мы поставим знак минус, и тогда уравнение прямой примет вид $y = 1{,}88\ x - 0{,}88$.

Теперь, пользуясь этим уравнением, можно определить, какой емкостью обладали бы элементы с перекисью марганца того же типа, если бы их об'ем был такой же, как и у элементов воздушной деполяризации ле Карбон. Для этого надо взять последовательно отношения об'ема французского элемента *АД* к об'ему наших стандартных элементов, это и будет как раз x, и, подставляя его значение в уравнение, определить y, т. е отношение искомой емкости к емкости стандартного элемента. Так как емкости стандартных элементов известны, то, получив y, мы легко получим и ту емкость, которую бы имел элемент типа Лекланше такого же размера, как и элемент *АД* ле Карбон.

Определяя таким образом емкость элемента нужного нам размера по какому-либо из стандартных элементов, мы тем самым как бы наделяем его такими же деполяризационными свойствами, какие имелись у взятого стандартного элемента. Чтобы избежать при этом неточности, лучше произвести несколько определений по разным элементам и из полученных значений взять среднюю величину.

Таким путем мы получаем для элемента с перекисью марганца размером $76 \times 76 \times 165$ *мм* емкость около 80 *Ah*, а для элемента размером $80 \times 80 \times 180$ *мм* — около 101 *Ah*. Сопоставляя эти емкости с теми емкостями, какие были получены от элементов с воздушной деполяризацией, можно сказать:

1. **Что сухие элементы АД ле Карбон превосходят по качеству сухие элементы типа Лекланше примерно на 90%.**

Кроме того, необходимо учесть еще и то обстоятельство, что элементы ле Карбон испытывались через 5 месяцев со дня выпуска с завода, а наши элементы испытаны через несколько дней после изготовления.

2. **Сухие элементы ле Карбон обоих размеров способны выдерживать нагрузки до 1 ампера.**

Интересно отметить, что увеличение плотности тока вдвое при переходе с 10 омов сопротивления на 5 омов для элемента воздушной деполяризации уже так велико, что дальнейшая нагрузка (переход к 1 ому сопротивления) сравнительно мало снижает удельную емкость элемента. Особенно наглядно это видно на графике рис. 2. Емкости, данные в таблице 1, относятся к непрерывному разряду. Прерывающийся же разряд, с которым обычно приходится иметь дело на практике, значительно менее истощает элемент, и особенно это относится к элементам воздушной деполяризации. Поэтому при больших нагрузках мы вправе ожидать от элементов *АД* ле Карбон, при прерывающемся разряде, значительно большую емкость, чем указано в таблице.

Действительно, при деполяризации воздухом, в случае прерывающегося разряда в промежутки отдыха элемента, с одной стороны кислород воздуха, проникая через поры угля, пополняет запас частично израсходованного здесь деполяризатора, а с другой, вредный для элемента аммиак тем же путем уходит наружу.

На рис. 3 изображены изменения напряжения на зажимах при периодическом разряде через сопротивление в 5 омов. Элемент *АД* ле Карбон разряжался по 6 часов в сутки непрырывно

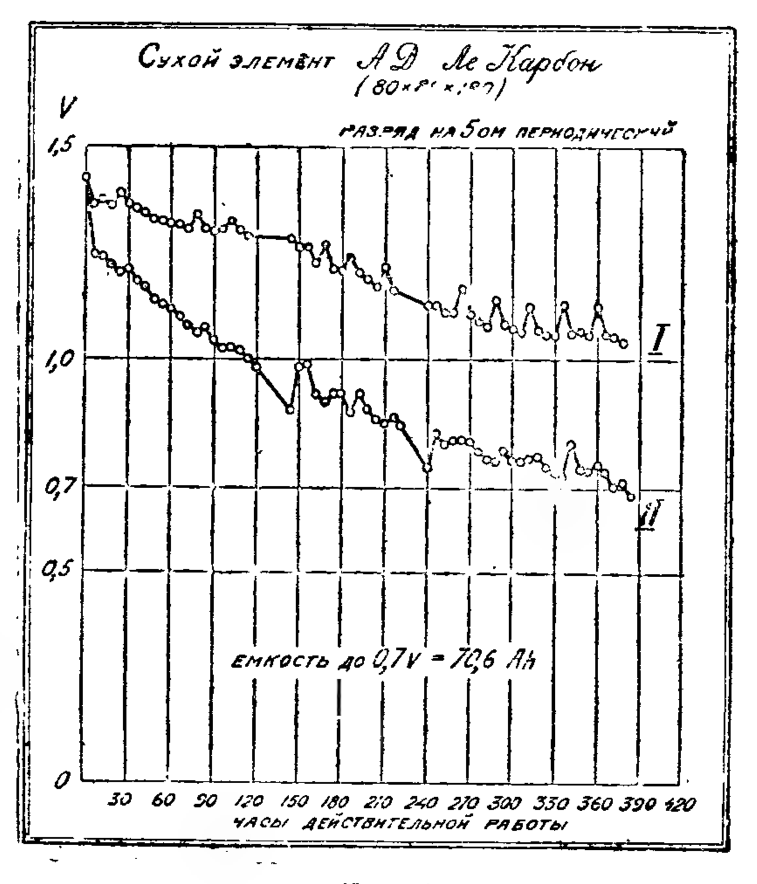


Рис. 3

остальные 18 часов составляли отдых, когда элемент частично восстанавливал свое напряжение. Измерение напряжения на зажимах производилось утром — при включении элемента после отдыха и днем — после 6 часов непрерывной работы. Верхняя кривая I — изображает постепенное падение напряжения после 6-часовой работы

Вторая точка на нижней кривой изображает напряжение после 6 часов работы в первый день. Вторая точка на верхней кривой — напряжение после 18-часового отдыха на второй день. Третья точка на нижней кривой — напряжение после 6 часов работы на второй день и т. д. Промежутки отдыха не изображены. Два резких провала на нижней кривой получились в результате того, что элемент не был своевременно выключен и работал непрерывно, разряжаясь продолжительное время. Остальные колебания (в особенности это хорошо видно на верхней кривой) зависят от того, что раз в пятидневку у элемента отдых был не 18, а 42 часа.

На рис. 4 приведена типичная кривая для испытанных сухих элементов *АД* ле Карбон.

Интересно отметить, что наливные элементы ле Карбон при таком же разряде на 10 омов не дают характерного горба на кривой; надо полагать что это явление находится в тесной связи с проеданием насквозь цинковых коробок, служащих сосудом в сухих элементах. Благодаря образованию отверстий в цинковом полюсе, кислород воздуха получает более широкий доступ внутрь элемента. А кроме того, — что, по нашему мнению, еще более важно, — скопившийся внутри элемента аммиак, который все-таки недостаточно свободно диффундирует в воздух через специальные дыхательные трубочки вверху элемента, получает возможность выходить из элемента более коротким путем.

Повидимому некоторые заграничные элементы отличаются особенно большой емкостью именно благодаря этому последнему явлению, как, например, описанный нами в „РЛ" № 6 (1930 г.) заграничный марганцевый элемент фирмы Лекланше и элементы фирмы Даймон У них. как и у элементов *АД* ле Карбон, во вторую половину разряда цинк проедается до дыр, элементы распучиваются, и паста, похожая на вишневый клей, вытекает наружу. Возможно, что фирмы, преследуя повышение емкости и экономию цинка что в конечном счете удешевляет продукцию, ставят специально цинк недостаточной толщины. Для радиолюбителей это вполне приемлемо, так как в большинстве случаев источники питания радиоустановок помещаются вне аппаратуры, и имеется полная возможность во-время устранить выделяющуюся пасту, вытирая поверхность элемента

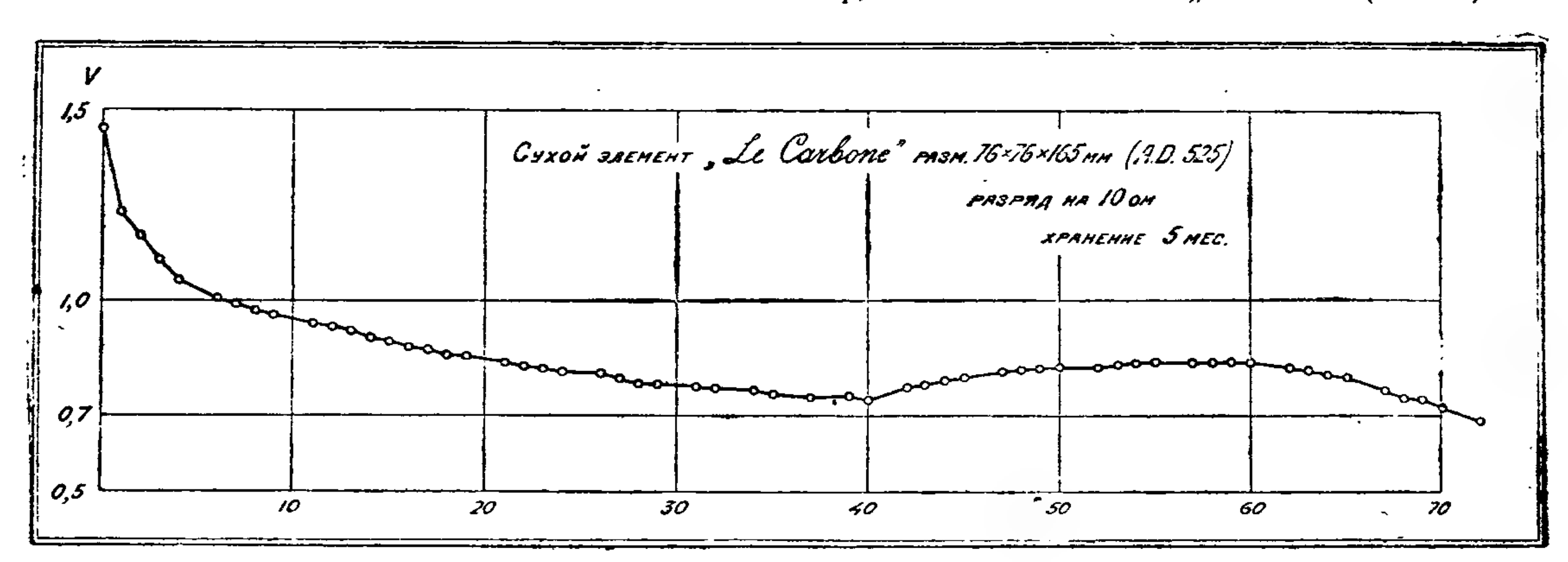


Рис. 4

Емкость элемента, определенная по нижней кривой в 70,6 *Ah*, конечно, ниже истинной, так как среднее рабочее напряжение лежит где-то между кривой I и II.

Тем не менее, если мы эту емкость сравним с соответствующей емкостью, приведенной в таблице 1, относящейся к непрерывному разряду, то увидим, что при прерывающемся разряде емкость, отдаваемая элементом *АД*, увеличивается, примерно, процентов на 80.

3. В смысле сохранности сухие элементы АД ле Карбон вполне удовлетворительны. Потеря ими емкости со временем составляет менее 3% первоначальной за каждый месяц хранения.

Если сухие элементы *АД* ле Карбон испытанных нами типов разряжать сравнительно большим током, например, на $R = 5$ ом или $R = 1$ ому, то кривая имеет вид такой же, как и у обыкновенных элементов с перекисью марганца. При разряде же на 10 ом, т. е. при режиме, рекомендуемом фирмой, кривая имеет особый, характерный для сухих элементов *АД*, вид. А именно она идет сперва постепенно понижаясь, но далее, при напряжении в промежутке от 0,715 до 0,84 вольта, снова начинает подниматься кверху, достигая довольно большой высоты (от 0,84 до 0,90 вольт), после чего наступает опять медленное падение кривой.

Таким образом, подводя итоги произведенным испытаниям сухих элементов воздушной деполяризации французской фирмы ле Карбон, можно сказать, что испытанные элементы являются наилучшими из всех известных нам элементов по емкости и, прежде всего, по удельной емкости по отношению к весу. Наряду с этим они обладают высокой сохранностью, что делает их особенно ценными. Нам остается только пожелать, чтобы Всесоюзный электротехнический институт, работающий над элементами воздушной деполяризации наливного типа, об испытаниях которых нами сообщалось в журнале „Радиофронт" № 11—12, 1931 г., разрешил проблему сухих элементов воздушной деполяризации в самый кратчайший срок.

Элементы воздушной деполяризации II класса

В. П. СЕННИЦКИЙ

Классификация

В настоящее время нашей и заграничной промышленностью производятся элементы *ВД* (воздушной деполяризации), в которых водород в момент выделения соединяется в порах угля с кислородом атмосферного воздуха.

В данном случае принципиально не важно, принимает ли участие в этой реакции активированный кислород, или в своем обычном состоянии,

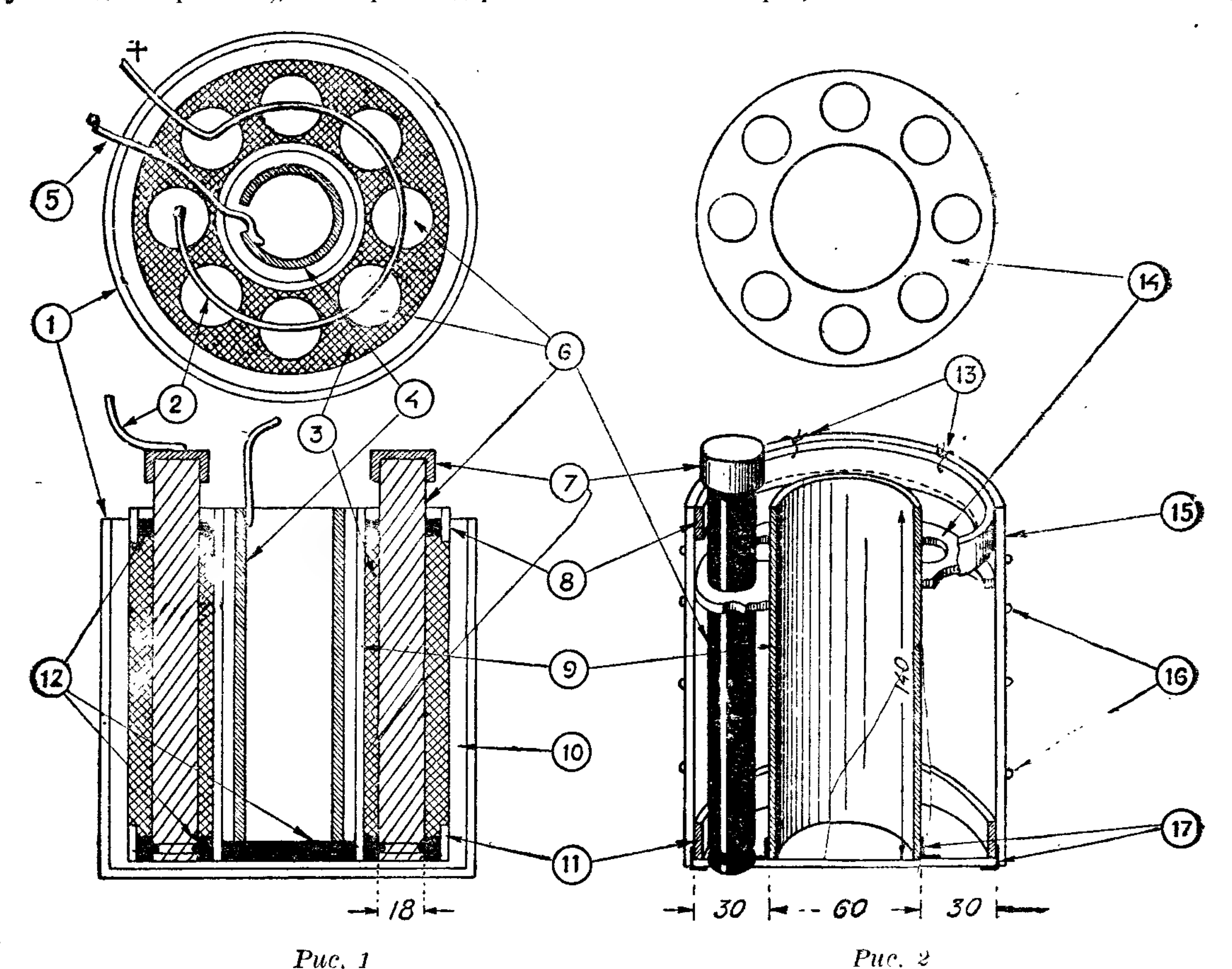


Рис. 1 *Рис. 2*

1. Наружный сосуд. 2. Общий провод от угольного электрода. 3. Марганцевая смесь. 4. Цинковый электрод. 5. Вывод от цинка. 6. Угольные электроды. 7. Свинцовые головки-колпачки, 8. Верхнее картонное кольцо, удерживающее заливку. 9. Внутренний картон. Цилиндр. 10. Воздушное пространство. 11. Нижнее кольцо, удерживающее чатертон. 12. Чатертон, смола или др. заливка. 13. Скрепление колец. 14. Картонное кольцо. 15. Наружный цилиндр. 16. Бичевка, обвязывающая цилиндр. 17. Способ склейки цилиндра.

ОПЕЧАТКИ.

В статье Г. Г. Морозова и Н. С. Криволуцкой „Мокрые элементы воздушной деполяризации", помещенной в № 11/12 „Радиофронта" 1931 г., необходимо исправить следующие опечатки, искажающие смысл:

Стр.	*Столб.*	*Строка*	*Напечатано*	*Надо*
661	2	4 св.	углевой	углей
661	2	21 сн.	Полный цикл	полый цилиндр
663	графа	17		поднять скобку на одну строчку
664	1 графа	13	Хранение сверх 6 мес.	Свежие. Хранение. 6 мес.
666	1	16 св.	элементов в заряженном	Элементов после хранения в заряженном
666	2	1 сн. (сноска)	АД тачит	АД значит

для классификации элементов *ВД*, которую мы предлагаем, имеет значение лишь то, что в элементах этого типа никакой предварительной деполяризации не происходит и реакция основной деполяризации имеет характер

$$H_2 + O \text{ (воздуха)} = H_2 O.$$

В элементах нашей конструкции деполяризация происходит несколько иным путем, а именно: предварительно кислород воздуха окисляет некоторое химическое тело „*М*“ по уравнению

$$M + O = MO,$$

а затем уже водород в момент выделения восстанавливает *МО* по уравнению:

$$H_2 + MO = H_2 O + M.$$

В результате реакции *М* возвращается в свое исходное состояние для новых циклов окислений и восстановлений.

Итак, ход процесса деполяризации в элементах *ВД*, производимых уже в настоящее время и в нашей конструкции разный, вследствие чего мы и предлагаем классифицировать их, отнеся элементы с непосредственной деполяризацией кислородом воздуха к элементам I класса, элементы же нашей конструкции, описанные ниже, с предварительным окислением введенного деполяризатора — ко II классу.

Ниже мы приводим описание двух конструкций элементов *ВД* II класса.

Элемент типа Лекланше *ВД*

Давно уже замечено, что „старая“ марганцевая смесь из элементов мешечного типа, полежав на воздухе при температуре выше 0°, в сыром состоянии, восстанавливает свою способность к деполяризации. Происходит это главным образом оттого, что образовавшаяся в процессе работы элемента окись марганца $M_{n2} O_3$ под влиянием кислорода воздуха и влаги окисляется в $M_n O_2$ (перекись марганца). Невольно поэтому явилась мысль построить элемент с перекисью марганца так, чтобы этот деполяризатор подвергался действию кислорода воздуха все время для постоянного перехода образующейся $M_{n2} O_3$ в $M_n O_2$.

Предлагаемая конструкция представляет собою наиболее удачный результат всех прежних попыток подойти к разрешению данного вопроса, и хотя она несколько сложна в радиолюбительских условиях по построению, зато „производственный“ эффект ее окупает в дальнейшем все затраченные труды.

Главная часть элемента — агломерат (рис. 1, заштрихован в клетку), представляющий собой цилиндр из марганцевой смеси, в который наливается электролит (раствор нашатыря) и ставится цинковый электрод (в форме неполного цилиндра). Наружная сторона марганцевого цилиндра все время подвергается действию воздуха, кислород которого постоянно и переводит $M_{n2} O_3$ в $M_n O_2$ по мере ее образования. Опасаться того, что раствор нашатыря будет протекать через стенки марганцевого цилиндра не приходится, так как практика показала абсолютную устойчивость цилиндра в этом отношении.

Таков принцип устройства элемента. Теперь рассмотрим, как нужно его конструктивно выполнить. Заметим, что в марганцевый цилиндр воткнуто 8 круглых углей (верхняя часть рис. 1). Для пояснения конструкции элемента обратимся к рис. 2. Он представляет собой скелет агломерата, а также указывает на главные фазы изготовления. Внутренний цилиндр из картона служит внутренней же опорой для марганцевой смеси. Этот картонный цилиндр ставится на картонный же кружок и приклеивается к нему в местах, указанных на рис. 2. К этому же кружку приклеивается также и нижнее кольцо для удержания чатертона. На этом же рисунке сверху видно картонное кольцо с 8 отверстиями для углей и большим отверстием с диаметром, равным наружному диаметру картонного цилиндра. Это кольцо не является составной частью конструкции, а имеет вспомогательное назначение, а именно оно служит, как это показано на рис. 2, для правильной установки углей вокруг картонного цилиндра.

Расположив возможно правильнее (строго вертикально) при помощи кольца угли вокруг картонного цилиндра, осторожно наливают горячий чатертон (или другую смесь для заливки) между цилиндром и нижним кольцом на столько, чтобы сплав закрыл собой зарубки на нижних концах углей. Практически для обеспечения прочности конструкции достаточно, чтобы слой заливки был толщиной в 1 *см*. Столько же наливают и внутрь

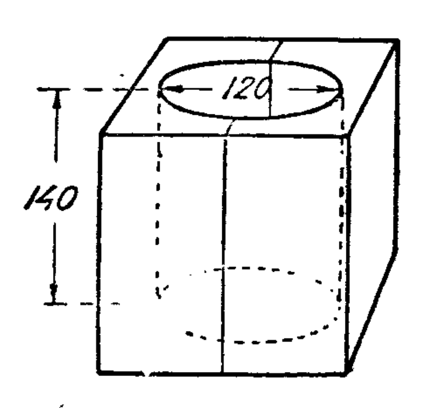


Рис. 3

цилиндра (рис. 1) и оставляют элемент стоять спокойно часа 2, пока заливка не затвердеет окончательно, после этого удаляют вспомогательное кольцо, служащее для удержания углей, разрезав аккуратно его острым ножом или ножницами. Получается картонный цилиндр с прочно стоящими вокруг него 8 углями. На рис. 2 (на нем для ясности чертежа изображен только один уголь) видно верхнее картонное кольцо для удержания заливки. Кольцо это по диаметру должно быть равным нижнему кольцу, аккуратно склеено и провощено. (Напоминаем, что кольцо с отверстиями для углей уже удалено). Возьмем теперь кусок картона такого размера, чтобы из него можно было свернуть показанный на рис. 2 наружный цилиндр, и обернем его вокруг нижнего кольца. Верхнее кольцо должно также плотно входить в этот наружный цилиндр. Обвяжем последний возможно плотно нитками и отцентрируем. В двух-трех местах по верхней кромке цилиндра кольцо закрепим нитками (рис. 2) и теперь в пространство, в котором помещаются угли, начнем накладывать заготовленную марганцевую смесь. Наложив ее, примерно, до пунктирной линии на кольце, сгладим поверхность, очистим кольцо и верхние части углей от приставших комочков смеси и оставшееся свободное пространство зальем чатертоном. По затвердевании смеси снимаем нитки и аккуратно удаляем наружный цилиндр, развернув картон. После всех этих операций получается марганцевый цилиндр, кото-

рый надо обернуть в 1 слой марлей или другой редкой тканью и обвязать почаще, аккуратно, не туго, суровыми нитками—и агломерат готов. Остается только припаять к свинцовым головкам углей общий провод и всю систему поместить в наружный сосуд такого размера, чтобы между его стенками и поверхностью агломерата было воздушное пространство около 0,5—1 *см*. Наружный сосуд будет препятствовать высыханию стенок агломерата, а также способствовать прочности конструкции. Теперь остается только поместить внутрь агломерата цинковый электрод в форме неполного цилиндра, налить раствор (20%) нашатыря, и элемент готов.

Вместо картонного наружного цилиндра для формовки агломерата удобнее будет употреблять деревянную болванку, составляемую из двух половинок (рис. 3). Конечно, диаметр отверстия и высота болванки должны соответствовать размерам формуемого агломерата. Перед употреблением внутреннюю поверхность цилиндра болванки надо будет покрыть в один слой писчей бумагой.

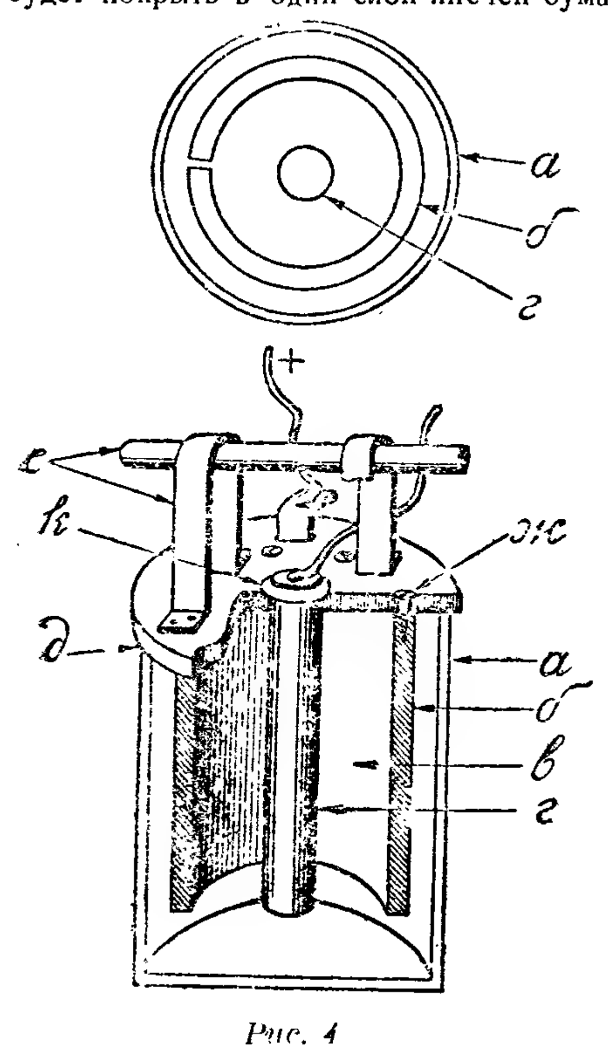


Рис. 4

Элемент указанных на рис. 2 размеров рассчитан на нагрузку в 300 *mA*, в течение 6—8 часов в сутки. Конечно, размеры элемента могут быть изменены, в соответствии с чем изменится и емкость элемента.

Теперь о деталях.

1) **Угли**. В конструкции указано 8 углей, но можно взять несколько больше или меньше. Перед употреблением угли следует пропарафинировать сплошь. Это делается так: уголь сильно нагревается весь на спиртовом пламени и затем им водят по куску парафина до тех пор, пока последний перестанет впитываться. По остывании лишний парафин снимается тряпкой, которой уголь и зачищается до блеска. После зачистки на угле остается такой тонкий слой парафина, который практически не представляет никакого сопротивления прохождению тока, между тем как сплошное парафинирование совершенно устраняет явление волосности. Медь в соприкосновении с углем все-таки лучше не употреблять, гораздо целесообразнее наварить свинцовые головки (рис. 2) и к ним уже припаять провод. Свинец не окисляется, и головки получаются механически вполне прочными.

Марганцевая смесь составляется из 60% перекиси марганца **искусственной** и 40% серебристого графита. В случае искусственной перекиси перевод $M_{n2}O_3$ в M_nO_2 и обратно происходит легче, чем при естественной (пиролюзит); серебристый графит имеет большую токопроводимость, чем толченый кокс. Все должно быть измолото в мелкий порошок и затем тщательно перемешивается. Смесь замешивается раствором электролита до слипания комочков в пальцах. При формовании агломерата масса уминается палочкой с тупым концом. Можно использовать и „старую“ смесь от „мешечных“ элементов, но предварительно лучше ее подержать на воздухе во влажном состоянии.

Раствор нашатыря берется насыщенный. Обыкновенно технический нашатырь дает раствор желтого цвета от примесей железных соединений; к такому раствору надо прибавить немного марганцевокислого кали ($K_a M_n O_4$) до получения красного цвета и поставить в темное место. Выделившаяся двуокись ($M_n O_2$), осаждаясь на дне, обволакивает и увлекает за собой все студенеобразные примеси, и раствор через некоторое время становится чистым и прозрачным.

Цинковый цилиндр свертывается из обыкновенного листового цинка. Если есть возможность, то его лучше амальгамировать.

Внутренний цилиндр изготовляется из неломкого, лучше клеенчатого картона толщиной до 2 *мм*. Цилиндр этот ничем не пропитывается, кроме верхней его части, как указано было выше в отличие от других (картонных частей, кроме кольца с отверстиями для углей), которое пропитывается воском.

Напряжение собранного элемента обычное — 1,45 *V*.

Свинцово-цинковый элемент *ВД*

То обстоятельство, что свинцовая пластина с губчатым свинцом легко окисляется на воздухе и т. к. же легко восстанавливается в контакте с цинком в каком-либо электролите, навело на идею устройства описываемого ниже элемента. Устройство его крайне просто и понятно из рис. 4, где *а* — внешний сосуд, *б* — положительный электрод в форме цилиндра из решетки отрицательной аккумуляторной пластины с вмазанной в ее ячейки кашицей из глета, замешанной на 10% растворе серной кислоты с примесью 3%—5% глицерина. Надо брать именно глет (PbO), так как структура образующегося из него в дальнейшем губчатого свинца более пригодна для наших целей, чем полученная из других свинцовых окислов. Когда цилиндр высохнет и масса затвердеет, он ставится в контакте с цинком в раствор нашатыря до перехода полностью в губчатый свинец; *в* — электролит (20% раствор нашатыря). *F* — цинковый электрод с резиновым кольцом *к*, служащим для удержания его в крышке *д*; *ж* — шурупы (железные), которыми свинцовый цилиндр

привинчивается к крышке, и *е* — под'емное устройство, необходимое для удержания электродов вне электролита, когда элемент не работает (зарядка кислородом воздуха).

Процесс деполяризации элемента основан на том, что губчатый свинец вследствие своей большой поверхности, чрезвычайно легко под влиянием влажности и кислорода воздуха дает в своих порах необходимое количество веществ для продолжительной деполяризации — $Pb(OH)$ — гидрат и (PbO) глет. Эта смесь так же легко под влиянием электрического тока раскисляется опять в губчатый свинец, который снова под влиянием воздуха дает $Pb(OH)$ и PbO и т. д. Можно, конечно, использовать массу из PbO непосредственно, не переводя ее предварительно в губчатый свинец, а затем уже по образовании губчатого свинца использовать явление воздушной деполяризации. Правда такой первичный элемент будет давать ток значительно меньшей силы.

Эдс элемента равна 0,65 *V*.

Автору приходилось наблюдать, как вытащенные на воздух заряженные отрицательные пластины без всякой внешней причины сильно нагревались. Об'ясняется это тем, что в порах губчатого свинца происходит энергичное окисление водорода кислородом воздуха, причем, как известно, выделяется большое количество тепла. Известны случаи, когда эти пластины в аналогичных условиях даже плавились. Это наводит на мысль устроить электрод-деполяризатор в форме цилиндра с дном (хотя бы с свинцовым же), и электролит (а также и цинковый электрод) поместить внутри этого цилиндра. Тогда действию воздуха будет подвержена вся наружная сторона цилиндра и деполяризация должна будет проходить как по принципу элементов *ВД* I класса, так и II. Единственное затруднение состоит в возможном образовании трещин между стенкой свинцовой решетки и прилегающим к ней губчатым свинцом и, следовательно, утечки электролита через эти возможные трещины. Следовательно необходимо найти способ предупреждения этого явления.

Характеристика

Когда все „лабораторное" оборудование заключается в вольтмиллиамперметре любительского типа, достаточно грубом, и карманном амперметре, вз'ятом только на 2—3 дня, нечего и думать о том, чтобы технически правильно и с „законной" точностью вычертить все кривые работы элементов. Поэтому выявление результатов, какие эти элементы могут дать, производилось чисто практическим путем. Элемент типа Лекланше описанной конструкции в течение почти всей зимы 1930 года накаливал в практических целях, как ночную лампу, лампочку от карманного фонаря (4,5 *V*—280 *мА*). Это длилось каждую ночь около трех месяцев по 6—8 часов в сутки. Измерение вольтмиллиамперметром, произведенное по окончании этого срока, показало 1,4 *V*, или около того. Цинк был раз'еден достаточно, запах аммиака — слабый. Не довольствуясь такими результатами, нам пришла мысль поставить элемент на более тяжелую работу, а именно: был взят стакан с насыщенным раствором поваренной соли вставлено туда два железных гвоздя и к этим гвоздям присоединены полюсы элемента. Тотчас же началось выделение водорода на отрицательном полюсе. Число было замечено — 15 февраля 1930 года. Вся система была поставлена в укромное местечко на определенное время. Уже в мае решено было приступить к возможным исследованиям. Оказалось, что выделение водорода продолжалось почти прежним темпом, но *эдс* снизилась до 1,1 *V*. Элемент был от'единен от ванны и оставлен в покое; на другой день вольтмиллиамперметр показал 1,2 *V*. После этого электролит был заменен свежим, и *эдс* сразу поднялась до 1,3 *V*; через 2 же дня, т. е. когда весь агломерат пропитался свежим раствором нашатыря, вольтаж поднялся до нормы, т. е. до 1,45 *V*, и прочно остановился на этом уровне.

Как ни грубы такие наблюдения технически, однако и они дают возможность сделать ряд конкретных выводов, а именно:

1) элемент имеет крайне постоянное напряжение, даже при большой нагрузке; что об'ясняется большой поверхностью окисления агломерата, в результате чего достаточно большое количество $M_{n2}O_3$ „успевает" окислиться до M_nO_2

2) Агломерат не требует никакой перезарядки и служит неопределенно долгое время, в то время как в элементах *ВД* I класса уголь выдерживает одну, много две перезарядки, работая дальше с значительно пониженным эффектом.

3) Заряженный, он может стоять без работы неопределенно долгое время, не снижая своей *эдс*, в то время как уголь в элементах *ВД* I класса перестает работать через несколько месяцев, независимо от нагрузки (от полного смачивания).

4 Эксплоатация нашего элемента обходится дешевле, чем эксплоатация элементов I класса, в каковых уголь через некоторое время становится уже негодным к употреблению.

Теперь о свинцово-цинковом элементе. Опытный экземпляр его был построен в чайном стакане при толщине электрода — деполяризатора в 3 *мм* и цинковой палочки в 10 *мм*. Элемент испытывался исключительно амперметром (карманным), а именно после зарядки воздухом в течение 10 - 15 часов он был замыкнут накоротко через амперметр, при чем первое время давал ток в 2 ампера в течение двух часов. К концу 6 го часа ампераж упал почти сразу до 0,1—0,2, через некоторое время сила тока возросла, элемент стал давать ток в 2 ампера в течение $2^1/_2$ часов. Однако с течением последующих опытов эта сила тока стала постепенно уменьшаться — элемент стал показывать 1,9—1,8—1,7 ампер. Тогда был сменен раствор нашатыря и элемент снова начал давать большой ток, т. е. 2 *А* в течение $2^1/_2$ часов. Конечно, расходование цинка при этих опытах было значительное и запах нашатыря хорошо ощутим.

Опять это — грубые исследования и опять все-таки можно сделать вполне определенные выводы:

1) Несмотря на свою небольшую (0,65 *V*) *эдс*, элемент обладает при небольшом размере большой рабочей силой тока и способен выдерживать значительные нагрузки.

2) Элемент прост в изготовлении и так же дешев в эксплоатации, как и вышеописанный элемент типа Лекланше.

3) Элемент совершенно не расходуется (в силу своей конструкции) в нерабочее время.

Единственный недостаток элемента тот, что летучая щелочь (NH_3) растворяет отчасти $Pb(OH)$, и губчатый свинец начинает выделяться на цинке. Но явление это заметно только при максимальных токах.

Советуем радиолюбителям заняться этим элементом и, испытав его различные конструкции, поделиться своими опытами на страницах журнала.



Журнал „*Amateur Wirelles*" предлагает включать контрольный телефон в приемник для громкоговорящего приема после детекторной лампы, т. е. так, как изображено на рис. 1.

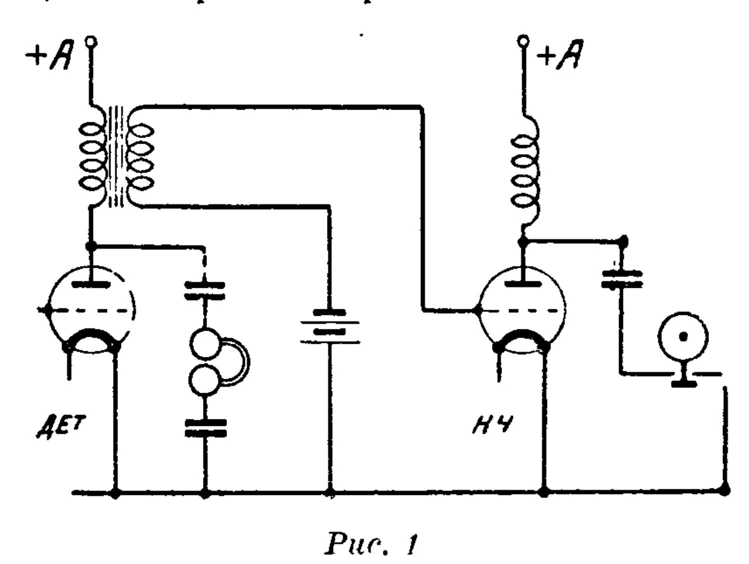


Рис. 1

Блокируйте батарею смещения при анодном детектировании постоянным конденсатором емкостью в несколько тысяч сантиметров (рис. 2)

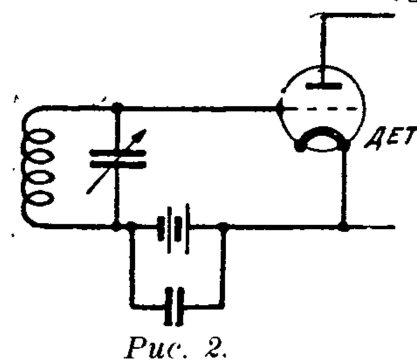


Рис. 2.

Фильтр к выпрямителю

В практике питания радиоприемных устройств от сети переменного тока принято подводить ток к анодам всех ламп через общий дроссель. Это не вполне рационально. Лампы, работающие в разных каскадах усилителя (в разных режимах), получают одинаковый по „качеству" выпрямленный ток. В этом нет необходимости. Для ламп оконечного каскада, в особенности если они работают по пушпульной схеме, можно иметь гораздо низшего качества постоянный ток (в смысле сглаживания пульсации), чем для ламп предыдущих каскадов. Наоборот, детекторная лампа нуждается в очень хорошо сглаженном анодном токе. Поэтому рационально в общую цепь включать небольшой дроссель (L_1 — рис. 3), который даст возможность избежать большого падения напряжения в анодной цепи, зависящего, как известно, от величины омического сопротивления дросселя. В цепь питания детекторной лампы следует включить еще один дроссель L_2, обладающий самоиндукцией несколько меньше нормальной; благодаря этому второму дросселю детекторная лампа будет получать лучше сглаженный выпрямленный ток, чем

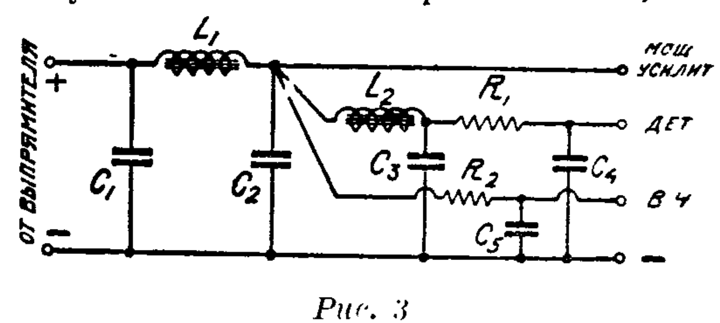


Рис. 3

остальные лампы схемы. Емкости C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, как обычно, берутся величиной порядка 1—2 *мф*. Сопротивления R_1 и R_2, понижающие напряжение для детекторной лампы и ламп высокой частоты, должны быть нормальной величины, т. е. порядка десятков тысяч омов.

Улучшение усилителя низкой частоты

Токи высокой частоты, попадая в усилитель низкой частоты, как известно, вносят искажения в работу установки. Поэтому необходимо всячески стремиться оградить усилитель от воздействия на него колебаний высокой частоты. Даем ряд схем, заимствованных из иностранных журналов

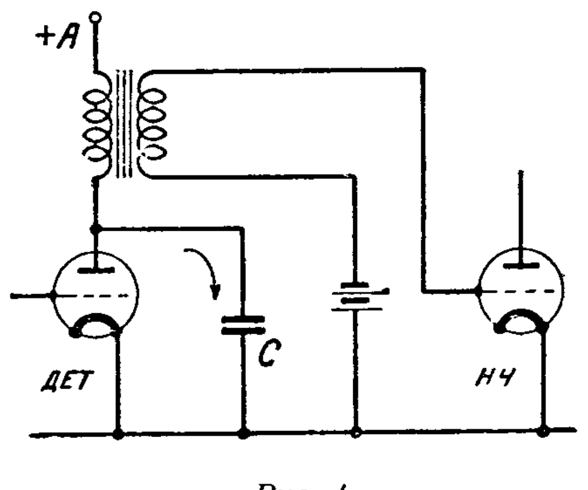


Рис. 4

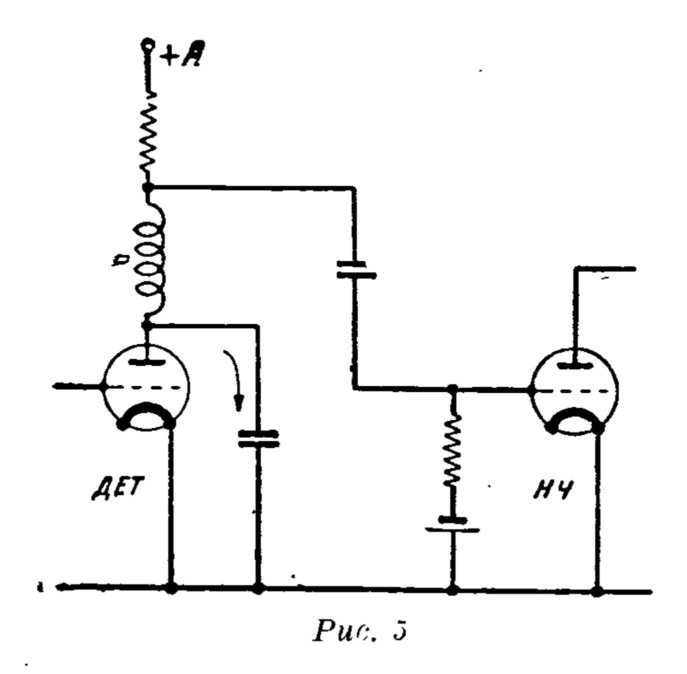


Рис. 5

и показывающих, каким способом можно преграждать доступ токам высокой частоты в усилитель низкой частоты. Все эти способы могут найти себе применение в любительской практике.

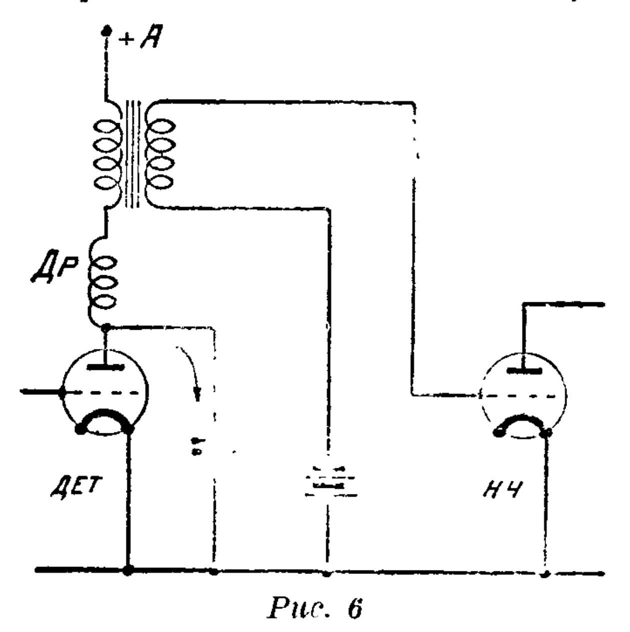


Рис. 6

Стрелками показан путь тока высокой частоты. На рис. 4, 5 и 6 даны общеизвестные и наиболее употребительные способы блокирования токов высокой частоты при помощи дроссе-

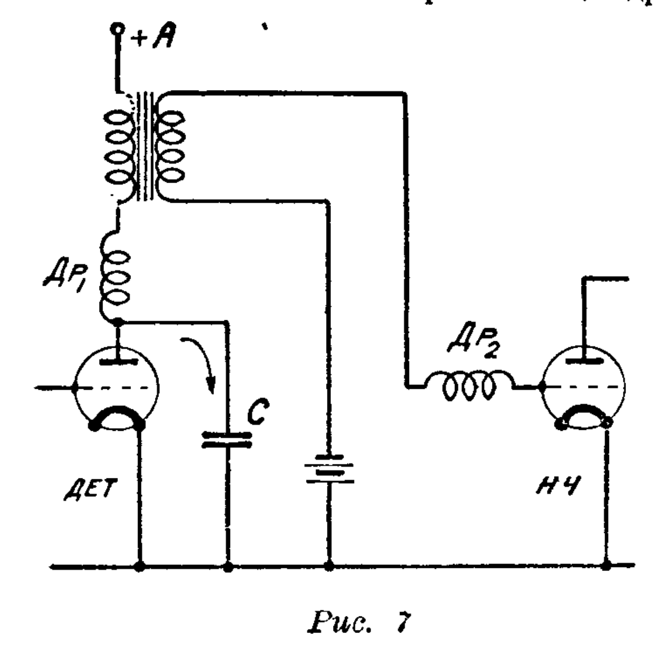


Рис. 7

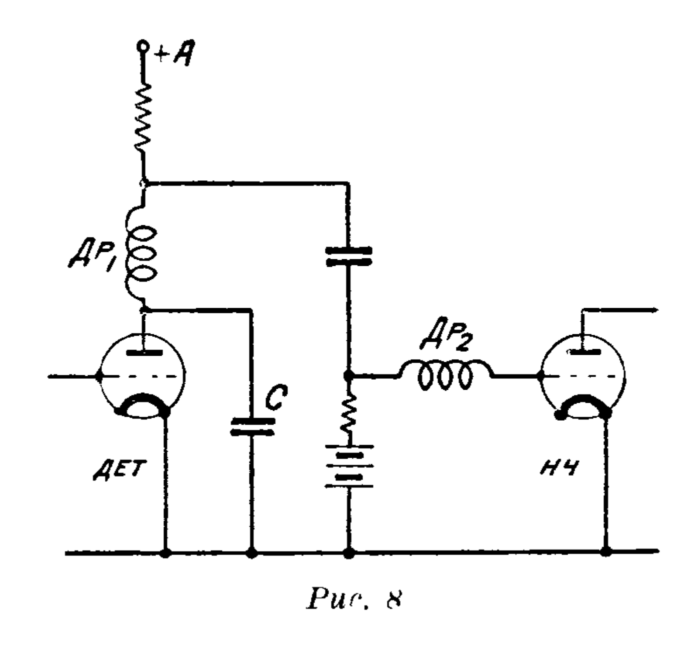


Рис. 8

лей, представляющих собою большое индуктивное сопротивление для колебаний высокой частоты и потому препятствующих проникновению их в усилитель низкой частоты. Конденсаторы,

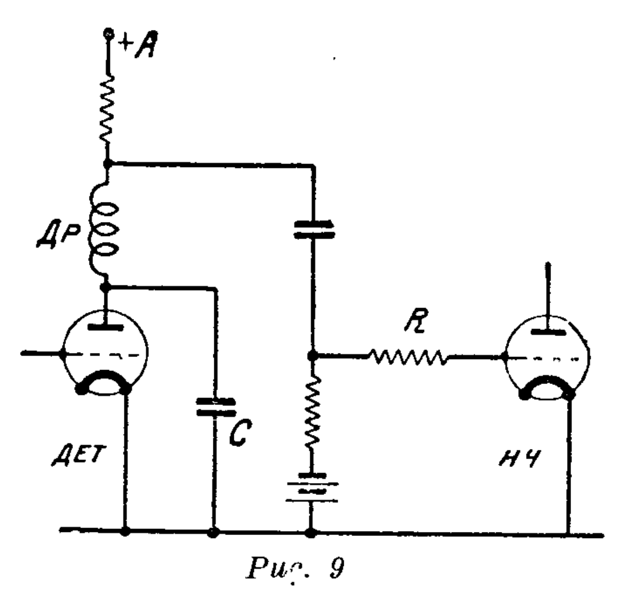


Рис. 9

включенные до дросселя, представляют этим токам прямой путь к нити накала. В схемах рис. 7—8—9 и 10 применены дополнительные средства борьбы с высокой частотой — дросселя $Др_2$ (в схемах рис. 7 и 8), сопротивление R (в схеме рис. 9) и конденсатор C_2 (в схеме рис. 10). Эти детали ли-

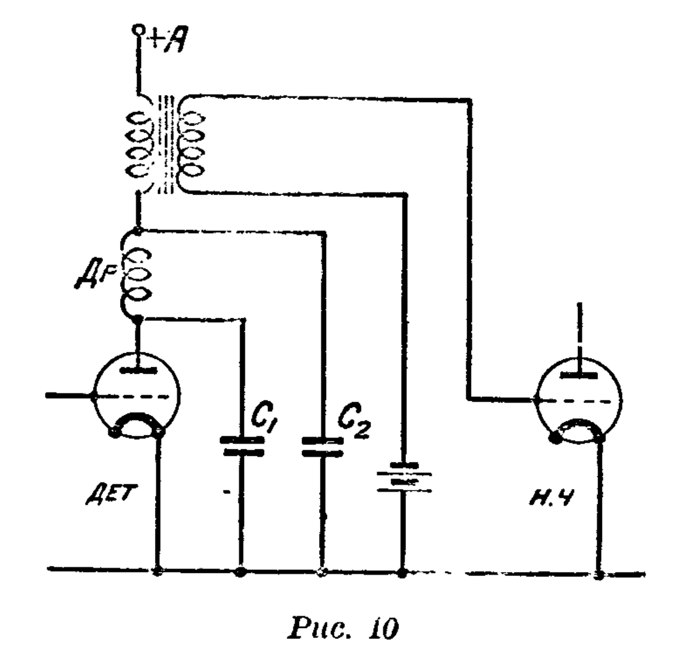


Рис. 10

квидируют все остатки высокой частоты, которые случайно просочились сквозь „первые заграждения". Дросселя *Др*, $Др_1$ и $Др_2$ должны представлять достаточно большое сопротивление для принимаемого диапазона высоких частот. Конденсаторы *C*, C_1 и C_2 в трансформаторных усилителях берутся по 1000—3000 *см* каждый. В усилителе

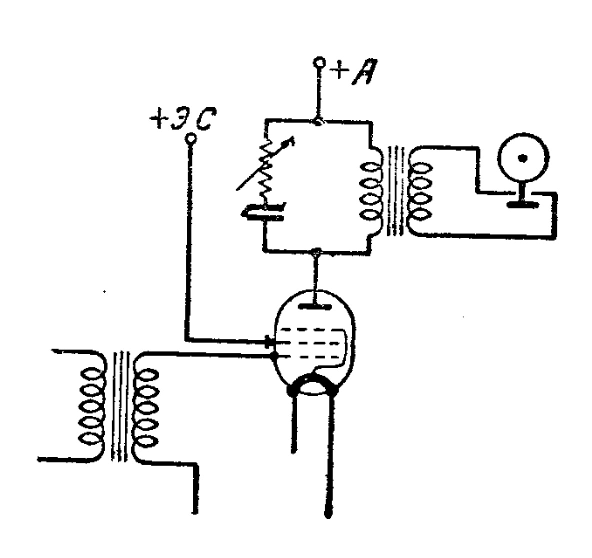


Рис. 11

на сопротивлениях эти конденсаторы должны быть взяты емкостью не более нескольких сотен сантиметров. Большие емкости будут уже оказывать влияние на усиление низкой частоты. Сопротивление *R* в цепи сетки (рис. 9) берется величиной порядка десятков тысяч омов.

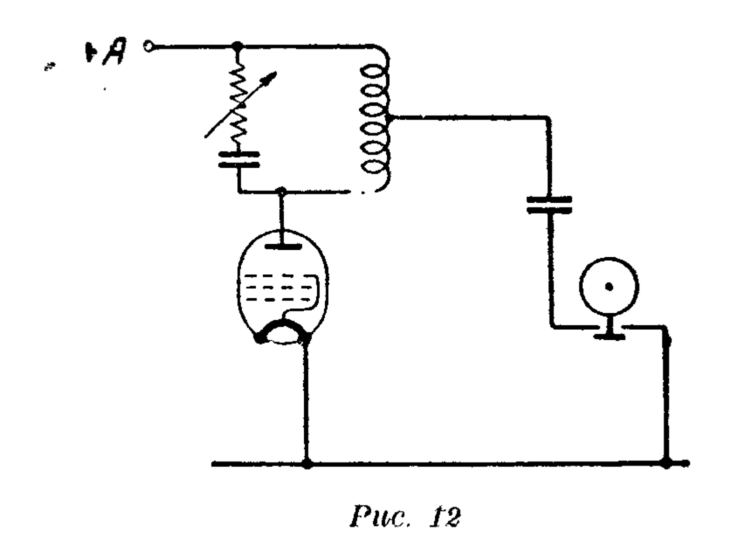


Рис. 12

Контроль тембра передачи громкоговорителя

В заграничных приемниках применяется способ регулировки тембра громкоговорителя (см. рис. 11 и 12) при помощи переменного сопротивления, включенного последовательно с конденсатором, шунтирующим первичную обмотку выходного трансформатора или выходного дросселя Конденсатор берется емкостью 4—10 тысяч *см*, а сопротивление 50.000 омов.

Настройка анодного контура

Большие неудобства представляет конденсатор анодного контура, включенный параллельно катушке анодной цепи. Подвижные пластины его не заземлены, затруднительно спаривание на общую ось с конденсатором антенного контура (подвижные пластины конденсатора анодного контура по отношению к подвижным пластинам антенного контура находятся под полным анодным напряжением).

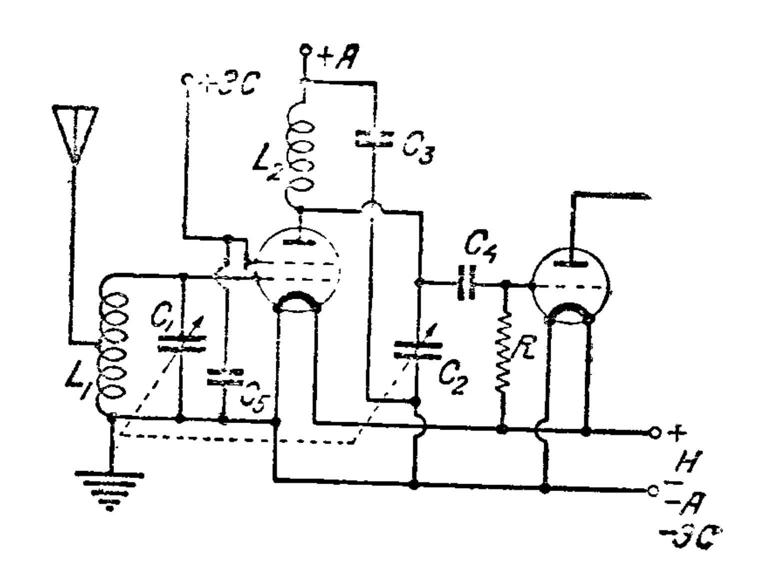


Рис. 13

Журнал „*Amateur Wirelles*" предлагает схему включения конденсатора настройки анодного контура C_2 (рис. 13) таким образом, что его подвижные пластины заземляются, неподвижные пластины, как обычно, присоединяются к аноду лампы высокой частоты. В этом случае кроме переменного конденсатора C_2 в контур должен быть включен второй конденсатор C_3 — между концом анодной катушки L_2 и подвижными пластинами конденсатора C_2. Емкость конденсатора C_3 журнал рекомендует брать не менее 0,1 *мф* (больше — лучше).

Конденсатор C_4 и сопротивление *R*, образующие гридлик, включаются обычным образом. Конденсатор C_5, блокирующий напряжение экранирующей сетки,— нормальной величины. C_1, C_2, L_1 L_2 берутся согласно диапазону принимаемых частот (волн). Волна настройки анодного контура в данной схеме будет определяться самоиндукцией анодной катушки и суммарной емкостью, образуемой двумя соединенными последовательно конденсаторами C_2 и C_3. Если конденсаторов C_3 берется емкостью в 100 раз и больше по сравнению с конденсатором C_2, то практически емкостью настройки будет емкость переменного конденсатора C_2. Например при емкости C_2 в 500 *см*, включение конденсатора C_3 емкостью в 0,1 *мф* (100.000 *см*) изменит первоначальную емкость до 498 *см*, т. е. всего лишь на 5%.

В многоламповых схемах, где настроенный анод может вызвать самогенерирование приемника, можно добиться стабильности, присоединив провод от + **A** не к концу катушки, а к части ее, подобно тому как это сделано со включением антенны к катушке L_1. Это видоизменение схемы носит название автотрансформаторной.

Нужно помнить, что в случае короткого замыкания конденсатора C_2 анодная батарея через катушку замыкается накоротко. Во избежание этого последовательно с C_2 (между C_2 и минусовой цепью) включается еще один дополнительный конденсатор емкостью в 0,1 *мф*.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

1931 г.
5-й год издания
ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ



№ 19—20
Орган Центральной воен.-коротков. секции О-ва Друзей Радио СССР

ТЕХНИКУ НА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ СОДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Повышение технического уровня наших коротковолновиков, техническое совершенство аппаратуры являются в настоящее время одним из основных вопросов нашей работы.

Поставленная партией задача „овладеть техникой“ не в меньшей степени ложится и на нас — овладеть, практически преломить в нашей работе технику коротких волн. Тем более это необходимо, когда перед нами ставятся вполне конкретные, вполне определенные задачи в части содействия социалистическому строительству и укреплению обороноспособности Страны Советов. Недавние маневры показали далеко не достаточную пригодность нашей аппаратуры. Почти все передвижки — это „Гартлей“ плюс обязательное самовозбуждение и отсутствие какой бы то ни было стабилизации. Правда, в части применения диапазонов мы имеем некоторые сдвиги. Что же касается применения в передвижках более технически совершенных схем,— схем с независимым возбуждением, то они до настоящего времени не получили широкого распространения.

Между тем, в условиях работы X — а схемы с независимым возбуждением являются наиболее необходимыми, наиболее обеспечивают регулярность связи.

Между прочим на стабилизацию волны у нас в настоящее время почти не обращают внимания. Многие ВКС ОДР, строя коротковолновые передвижные рации для ряда хозяйственных организаций, совершенно упускают из виду эти самые необходимейшие условия для обеспечения связи.

Независимое возбуждение + телефон

Мы имеем ряд достижений в организации связи для нужд советских и хозяйственных организаций даже при нашей несовершенной аппаратуре. В результате эти организации сейчас пред'являют более строгие требования к работе радиосвязи. Если мы можем в некоторых случаях обеспечить телеграфную связь на Гартлеях, работая ключем, то далеко не всегда удается это при работе телефоном. В то же время организация внутри районной телефонной двухсторонней связи является нашей актуальной задачей, и нельзя говорить о серьезном решении ее, если применяется модуляция „методом отсасывания“ на передатчике с самовозбуждением.

Требования, пред'являемые сегодня к коротковолновой телефонной связи, должны быть обеспечены применением более совершенных схем модуляции и независимого возбуждения передатчика.

УКВ

Наиболее нуждаются в организации низовой связи на расстоянии не более 3—4 километров совхозы и колхозы. Практика проведения весенней посевной и уборочной кампаний показала, что отсутствие подобного рода связи немало отзывалось на ходе кампаний. Участвовали в этих кампаниях коротковолновики со своей громоздкой и довольно сложной аппаратурой. Но это ни в коей мере не решало вопроса: передвижек работало чрезвычайно мало. Применялась почти исключительно телеграфная связь, тогда как работа в поле требовала обеспечения живой телефонной связи простой аппаратуры.

Наиболее простыми в данных условиях должны явиться именно передвижки, работающие на *укв*. При связи на небольшие расстояния заботиться о мощности не приходится. Одно это уже в некоторой степени разрешает вопрос о количестве ламп, их питании и упрощает установку.

Практическим осуществлением низовой связи на *укв* надо заняться всерьез, т. к. время не терпит, и в период до начала весеннего сева мы должны добиться разрешения этой задачи, чтобы с первых дней весенне-посевных работ мы могли бы принять действительное участие в социалистическом строительстве, обеспечив обслуживание связью обобществленый сектор деревни.



Стандартный передатчик

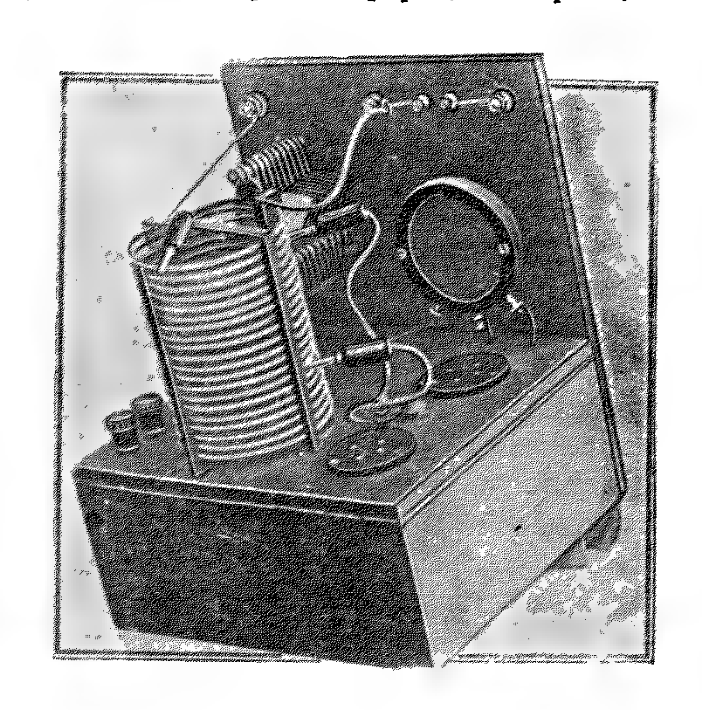
Описываемая конструкция коротковолнового передатчика рассчитана на работу обычной „любительской“ мощностью до 20 ватт. Особенности ее — несложность, а также портативность — гарантируют удобство в налаживании и эксплоатации, а также возможность работы данного передатчика как в стационарной, так и в передвижной обстановке, что не всегда допускают „обычные“ конструкции любительских передатчиков. Между тем подобная задача давно продиктована как необходимостью обслужить связью непрерывно растущее строительство внутри нашей страны, так и интересами ее обороны.

Схема

Поскольку в нашу задачу входила разработка простой, несложной и недорогой конструкции, схема передатчика умышленно взята „заслуженная“, именно трехточка Гартлея (рис. 1). Эта схема при всей своей примитивности никогда не подводит и до настоящего момента не потеряла своего значения. Для удобства настройки в схему включен вольтмиллиамперметр с 4 штепсельными гнездами. При включении в эти гнезда короткозамкнутой штепсельной вилки (положение 1) прибор измеряет накал генераторных ламп, при другом включении *(2)* он же измеряет сеточный ток, что особенно необходимо для точной настройки передатчика в резонанс с антенной, а при третьем положении *(3)* прибор выключен. Диапазон передатчика при применении нижеуказанных деталей лежит в пределах от 35 до 85 *м*

Конструкция рамы

Рама (рис. *2)* представляет собой основу всего передатчика. Выбранная форма, во-первых, значи-



Общий вид передвижки

тельно упрощает монтаж и, во-вторых, передатчик получается очень компактным и потому удобным для использования его в качестве передвижки

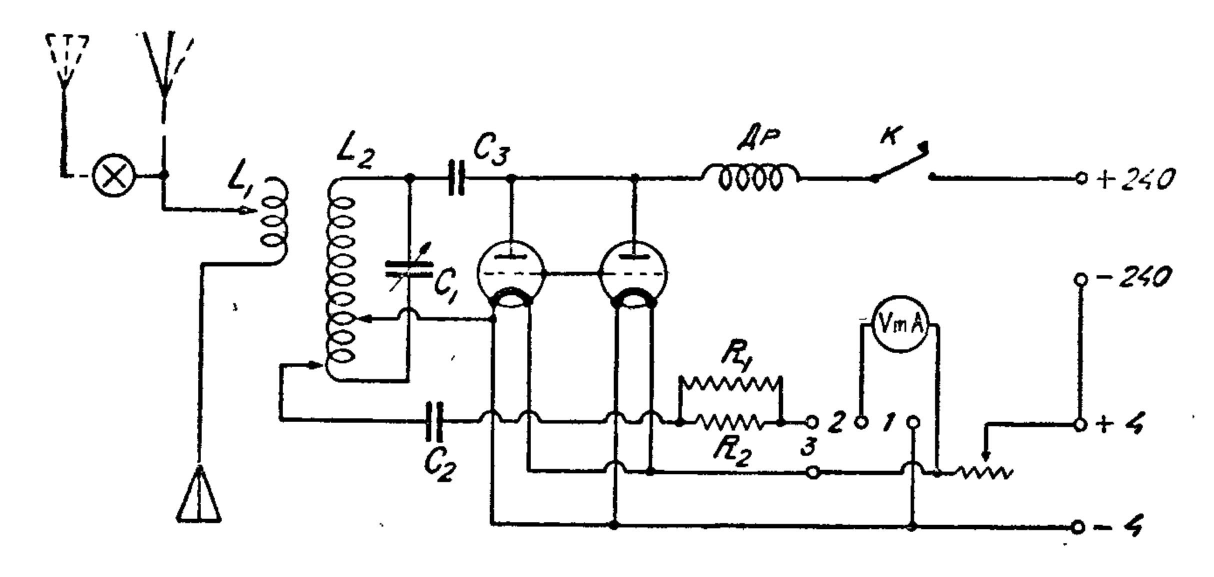


Рис. 1

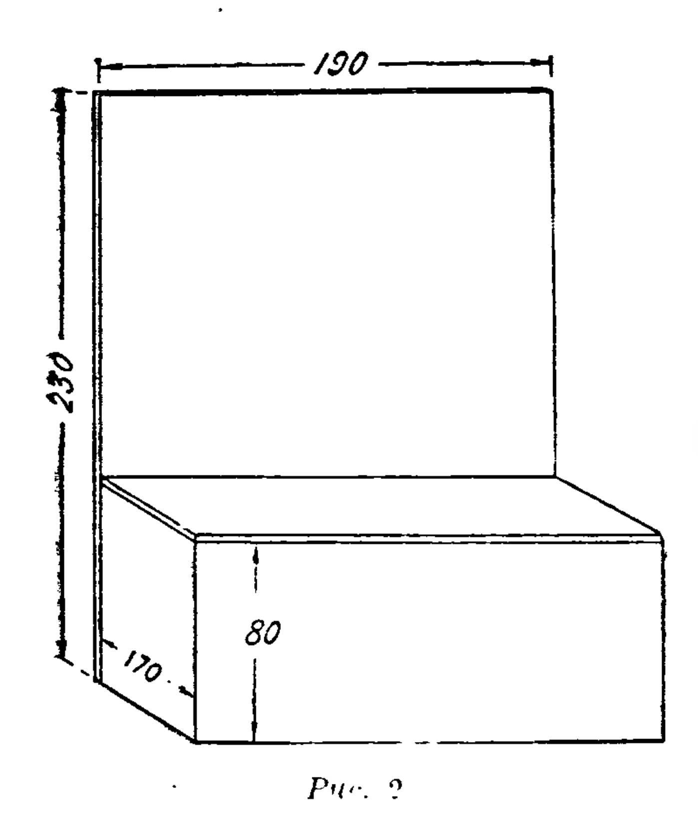


Рис. 2

Рама состоит из одной вертикальной и одной горизонтальной панели и трех боковых стенок; к последним горизонтальная панель и привинчивается. На рис. 3 и 4 дана разметка этих панелей. Материалом служит 9 *мм* фанера. Переднюю (вертикальную), а также горизонтальную панель возможно сделать из эбонита, но это не обязательно. Для получения надежной изоляции вполне достаточно каждую клемму и гнездо монтировать на эбонитовых втулках, а за неимением их — на целлулоидных (из кинопленки) втулках и шайбах. Просверливать отверстия необходимо согласно диаметрам применяемых втулок, а затем покрыть раму черным спиртовым лаком. Передняя панель полируется или покрывается специальным „морозным“ лаком.

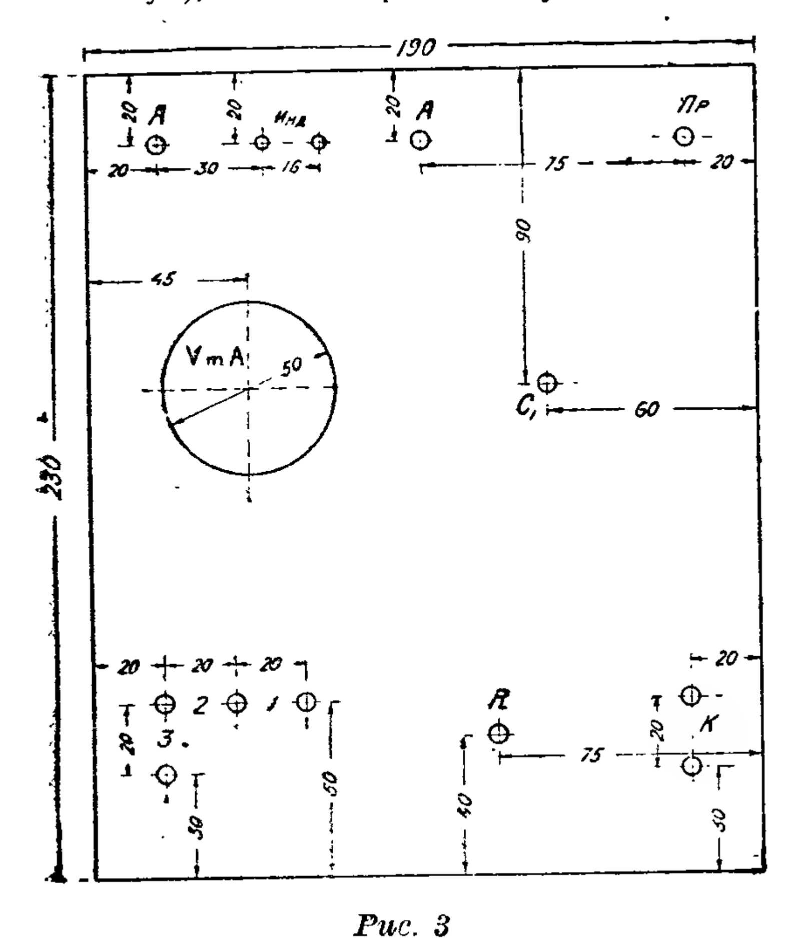
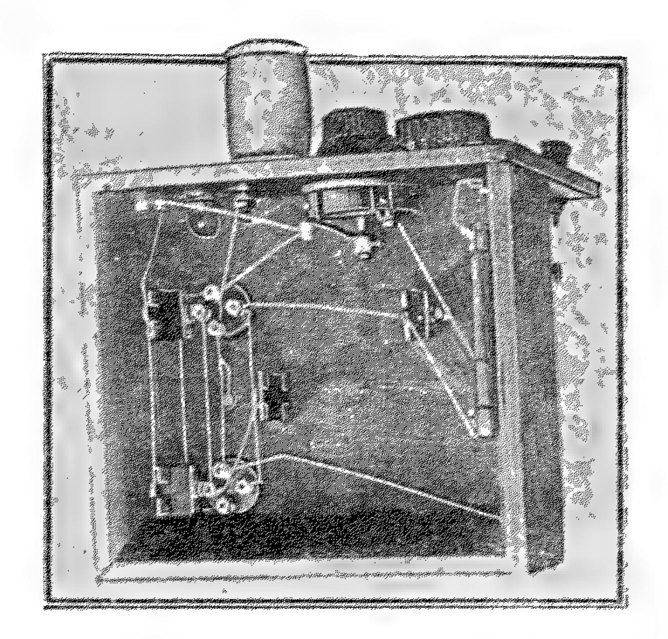


Рис. 3

Детали передатчика

Катушки самоиндукции L_1 и L_2 мотаются из 2 *мм* медной, желательно посеребреной проволоки и помещаются на одном каркасе, состоящем из двух планок и стойки; размеры их даны на чертеже 5. Материалом для каркаса служит 6 *мм* эбонит. При изготовлении сначала наматывается одна общая катушка в 20 витков, затем проволока перекусывается, и концы ее загибаются на планках; таким образом получаются катушки L — в 3 витка и L_2 в 17 витков. Каркас катушки жестко крепится к горизонтальной панели при помощи двух металлических угольников, в отверстия которых вставляются крепящие контакты. Вертикальное положение катушки сокращает размеры передатчика и обеспечивает стабильность волны. Это явление проверено опытом. Оно отмечалось в свое время на страницах наших журналов.



Монтаж передатчика

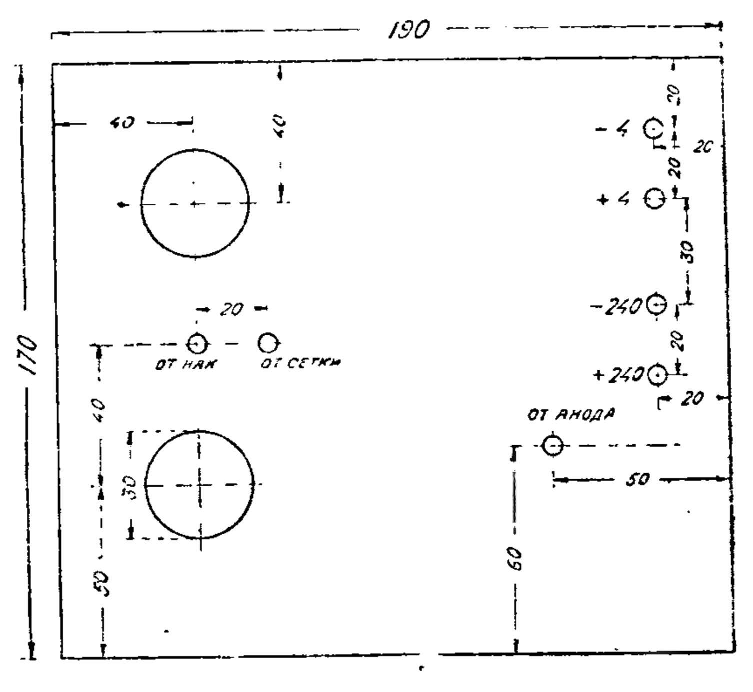


Рис. 4

Конденсатор пер. емк. C_1 в 150 *см* взят производства тульского ОДР. При желании увеличить диапазон можно применить любой переменный конденсатор большей емкости, сообразуясь с размерами передатчика.

Конденсаторы постоянной емкости — трестовские. C_2—400 *см*, C_3—1200 *см*. Точная величина их не имеет значения.

Сопротивления R_1 и R_2— трестовские—конденсаторного типа включены параллельно; величина их сопротивления от 45 до 60 тысяч омов.

Реостат R — тульского ОДР на 25 омов; годится он для любых ламп в пределах той мощности, на которую передатчик рассчитан.

Дроссель *Др* — при диаметре в 1 *см* имеет длину намотки 5 *см* проволокой 0,1 ПШД.

Ламповые панели с внутренним монтажем круглые, трестовские.

Щипки сделаны из ординарных штепсельных вилок.

Клеммы трестовские с эбонитовыми втулками и головками.

Монтаж передатчика

Монтаж производится голым медным проводом, или посеребреным, диам. от 1 до 2 *мм*. Монтажная схема передатчика дана на рис. 6 и 7. Следует иметь в виду, что фанера „устает", и потому недели через две следует снова плотно подвернуть все гайки, во избежание нежелательного

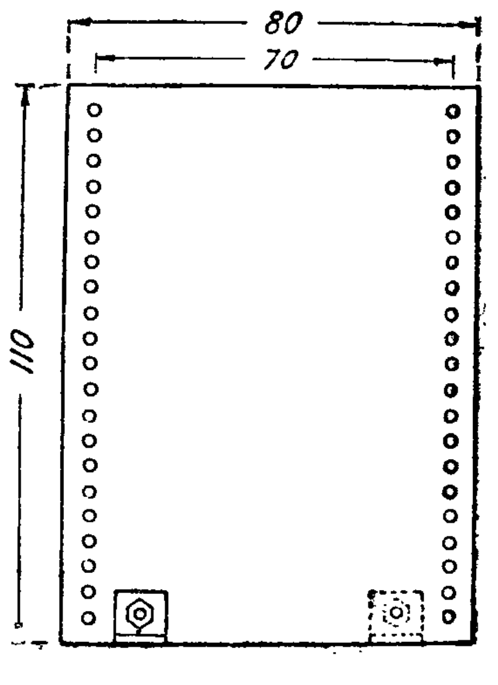


Рис. 5

разбалтывания клемм и контактов. Что касается паек, то они производятся любым из обычных способов. Монтаж и общий вид передатчика наглядно виден на фото.

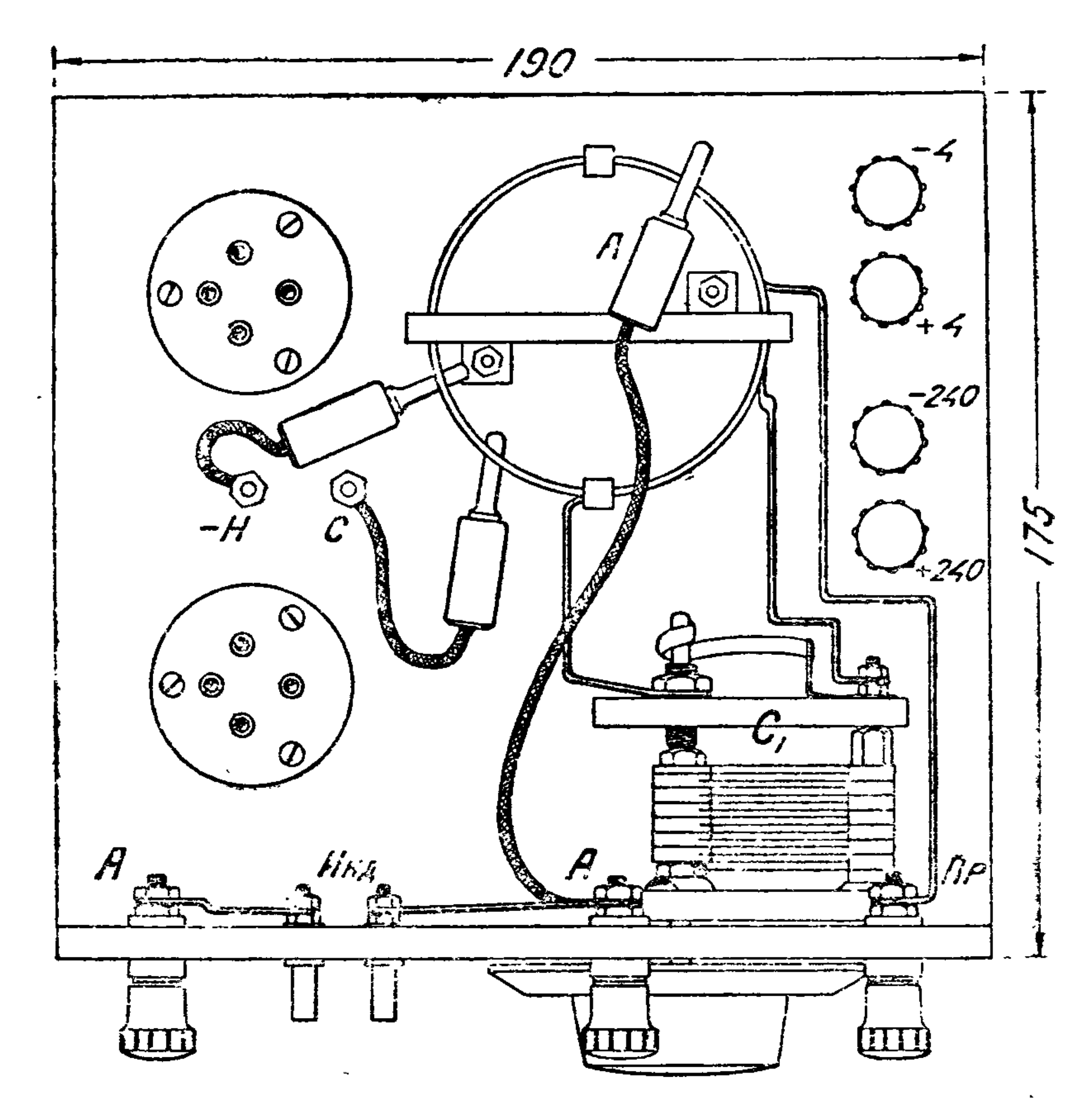


Рис. 6



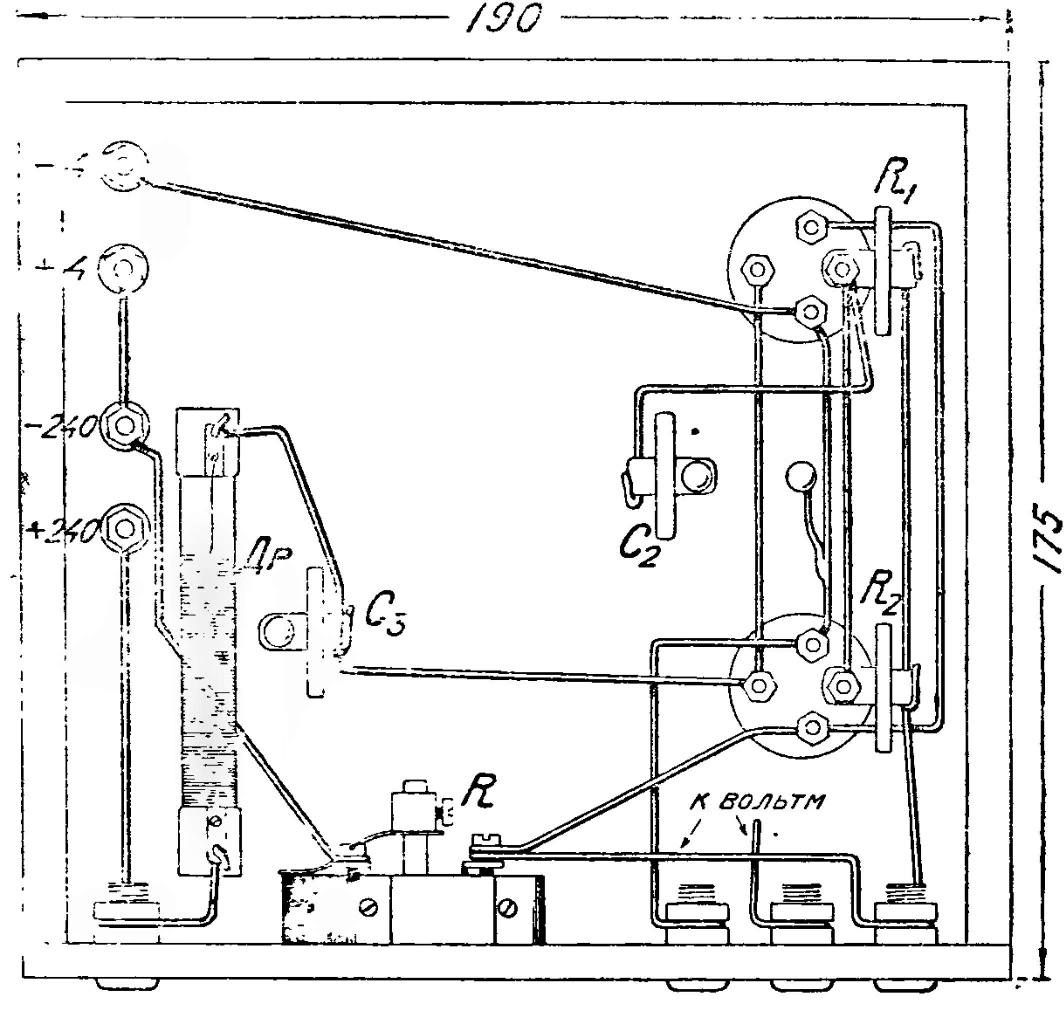
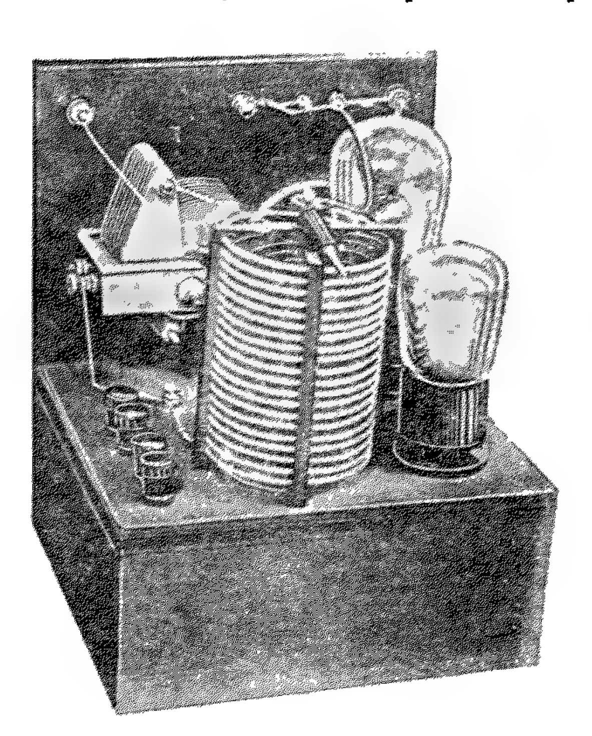


Рис. 7

Налаживание передатчика

В настоящий момент любитель располагает значительным ассортиментом ламп, пригодных для маломощных генераторов. Устойчиво работают лампы *УТ*-40, *УО*-3, *УК*-30. В „иксовых" условиях наиболее желательно применение лампы типа *УБ*-107, которая по расходу тока накала соответствует лампе „Микро", а по своей мощности недалека от *УО*-3. Таким образом область применения этой лампы далеко не ограничивается приемными и усилительными устройствами. Настройка передатчика не сложна. Установив выбранные лампы, включают источники питания, ключ и ставят вилку в первое положение. Выключая реостат, устанавливают необходимый накал генераторным лампам, причем показаниям вольтметра можно строго доверять лишь при условии его предварительной проверки. Далее вилку переводят во второе положение, а в гнезда индикатора включают лампочку для карманного фонаря или „Микро". Крайние клеммы (антенны и противовеса) замыкают и, не изменяя положения переменного конденсатора, производят регулировку щипков (накала и сетки). Добившись наиболее яркого горения индикатора, можно считать передатчик налаженным и включить антенну на среднюю клемму, а противовес — на крайнюю правую. При настройке на гармонику антенны сеточный ток спадает до некоторого минимума.

При работе следует вилку включать в 3-е положение, с тем, чтобы работа на ключе не разбалтывала зря стрелку прибора. При подобном способе настройки индикатором можно не пользоваться. Передатчики описанного типа в количестве 150 штук были изготовлены в мае 1931 г. по заказу Союзлеспрома в гос. радиомастерской



Передатчик с лампами

ГУПО ПОНО для нужд сплава и лесозаготовок; о результатах их эксплоатации будет сообщено дополнительно.

Ю. Тилло *EU2cx*



(*Продолжение*)

Анодная нагрузка

В анодную цепь лампового генератора включается колебательный контур, составленный из конденсатора C и катушки самоиндукции L (рис. 1). Омическое сопротивление катушки и соединительных проводов обозначим величиной R, включенной последовательно с катушкой.

Такой контур для лампы является анодной нагрузкой. Величина нагрузки Z в омах может быть определена из выражения:

$$Z = 900\frac{L}{CR} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

где L — самоиндукция катушки в *см*,
C — емкость конденсатора в *см*
и R — сопротивление контура в омах.

Из этого выражения следует, что величина нагрузки будет изменяться с изменением величины L или C. Но эти величины в свою очередь определяют частоту колебаний в контуре, так как частота

$$f = \frac{100}{2\pi\sqrt{LC}}$$

или длина волны

$$\lambda = \frac{2\pi}{100}\sqrt{LC},$$

где L и C выражены в *см* и λ — в метрах. Следовательно, величина нагрузки будет изменяться при изменении настройки генератора. Из сказанного следует, что в схеме рис. 1 изменение настройки контура вызывает и изменение величины нагрузки и, следовательно, режима работы лампы.

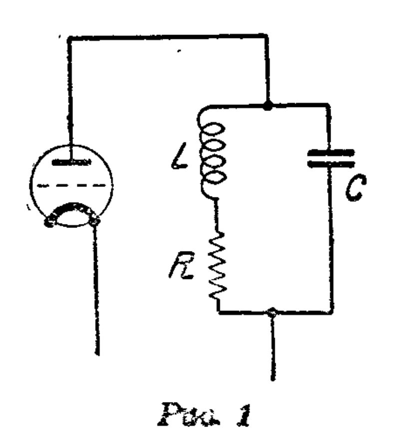


Рис. 1

Наивыгоднейшая работа любого генератора будет осуществляться при вполне определенном соотношении между сопротивлениями источника и потребителя энергии. В нашем случае это положение будет также справедливо. Наивыгоднейшая работа лампового генератора будет осуществляться при некотором вполне определенном сопротивлении анодной нагрузки, являющемся потребителем энергии, доставляемой лампой.

Любительские коротковолновые передатчики строятся обычно для работы на различных волнах в сравнительно широком диапазоне частот. Поэтому нелишне будет подробнее ознакомиться с теми явлениями, какие имеют место в работе лампового генератора при изменении настройки анодного контура, и какими путями наиболее целесообразно такую настройку осуществить.

Наивыгоднейшее анодное сопротивление

Наивыгоднейшее анодное сопротивление для лампы, работающей в качестве генератора, совершенно не зависит от параметров лампы, как это имеет место при работе лампы в качестве усилителя, а только от анодного напряжения V_a и тока насыщения лампы I_s, а также от степени использования анодного напряжения.

В прошлой нашей статье („РФ“ №19) мы говорили об использовании анодного напряжения. Степенью или коэфициентом использования анодного напряжения m считают отношение амплитуды анодного напряжения V_a к постоянному анодному напряжению V_o, т. е.

$$m = \frac{V_a}{V_o}$$

или

$$m = \frac{V_o - V_c}{V_o},$$

так как $V_a = V_o - V_c$.

Величина эта в большинстве случаев равна около 0,8—0,9. Наивыгоднейшее анодное сопротивление Z_n выражается следующим соотношением:

$$Z_n = \frac{2V_o}{I_s} \cdot m$$

При приближенных расчетах и больших анодных напряжениях можно считать $m = 1$ и тогда

$$Z_n = \frac{2\,V_o}{I_s} \ldots\ldots\ldots (2)$$

Из этого следует, что путем изменения накала лампы (так как ток насыщения I_s зависит от накала) и анодного напряжения можно в широких пределах изменять величину требуемой для данной лампы наивыгоднейшей анодной нагрузки.

Как установить наивыгоднейшее Z_n?

Из формул (1) и (2) следует, что существуют два пути установления наивыгоднейшего режима генератора. Один путь заключается в том, чтобы путем изменения анодного напряжения V_a и накала лампы сделать сопротивление имеющегося колебательного контура наивыгоднейшим, так сказать, „подогнать" условия работы лампы под данный контур; другой же путь состоит в обратном — в изменении L и C контура до получения наивыгоднейшего для данных условий работы лампы сопротивления нагрузки.

Разберем оба способа.

Совершенно ясно, что изменения анодного напряжения, а тем более тока накала не могут быть произведены без ущерба для работы лампы. Следовательно способ установления наивыгоднейших условий работы путем перекала или недокала лампы в практических условиях непригоден. В любительской практике к нему иногда прибегают для подрегулировки работы генератора, например, путем небольшого изменения накала добиваются большей устойчивости колебаний, но это происходит обычно либо за счет сокращения срока службы лампы (при перекале), либо за счет некоторого уменьшения общей мощности (при недокале).

Единственно правильным путем является подбор сопротивления анодного контура путем изменения данных его элементов L или C. Но этот способ приводит, как это видно из рис. 1 и приведенных выше зависимостей, к изменению частоты контура, что обычно нежелательно. Для устранения этого неудобства производят изменение Z путем изменения числа витков катушки контура L, входящих в анодный контур, как это показано на

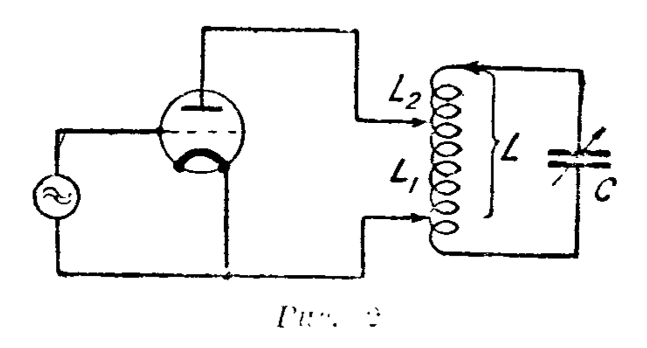


Рис. 2

рис. 2. В этом случае сопротивление контура Z будет зависеть от самоиндукции L_1, включенной в цепь анода части катушки контура L

$$Z = \frac{900\ L_1^2}{L\ CR}, \ldots\ldots\ldots (3)$$

где L_1, L и C выражены в *см*

Практически наивыгоднейшее Z устанавливается путем применения анодных штепселей, с помощью которых в цепь анода включается то или иное число витков катушки контура.

Величину L_1 легко подсчитать для ориентировки при налаживании передатчика. Для этого для данного анодного напряжения V_a и тока насыщения лампы, считая степень использования анодного напряжения. $m = 0{,}85$, определяют по формуле (2) наивыгоднейшее анодное сопротивление для данных условий работы лампы. Затем из формулы (3) определяют самоиндукцию $L_1 = \frac{1}{30}\sqrt{RLCZ}$, куда вместо R подставляют ваттное сопротивление контура, для подсчета можно взять $R = 2 - 3$ омам, L и C — самоиндукцию и емкость колебательного контура в *см* и Z — требуемое наивыгоднейшее сопротивление контура, полученное из подсчета по формуле (2).

В прошлый раз мы говорили о причинах нежелательности работы **перенапряженным режимом**. Режим работы лампы необходимо учитывать и при регулировке Z контура, так как изменение Z контура вызывает также изменение амплитуды переменной слагающей анодного напряжения V_a. А так как от величины V_a зависит режим работы лампы, то можно условия работы лампового генератора выразить следующим образом:

Нормальный режим будет при $Z = Z_n$,
при $Z < Z_n$ — будет существовать недонапряженный режим,
а при $Z > Z_n$ — перенапряженный режим.

ШКВО им. Ворошилова

Школа ленинградского военно-коротковолнового отряда им. Ворошилова начала занятия 22 мая сего года.

К началу занятий школа насчитывала около 80 курсантов. К 10 июня состав школы окончательно установился в 110 человек.

Весь состав разбит на 3 взвода; 2 сухопутных и 1 морской. Социальный состав курсантов школы следующий:

Почти весь состав школы является на занятия в форменном обмундировании. Командный состав школы включает нач. школы, старшину школы и 3-х комвзводов. Помкомвзводами являются командиры 1-х отделений. Политработа лежит на политруке ВКО. Создается своя газета библиотечка и т. п.

В программу обучения входит азбука Морзе, электро и радиотехника, правила связи, изучение основных военных уставов, строевые занятия.

Программа занятий морского взвода пополнена специфическими морскими дисциплинами.

Весь курс обучения предположено закончить к 1 мая 1932 г. Занятия происходят раз в пятидневку по 4 часа (вечером) в ленинградском доме Красной армии. Сейчас занятия в полном разгаре. Плохо только обстоит дело с материальной базой. Облсовет ОДР не понял еще огромного значения такого ценного начинания и не отпускает для занятия школы достаточного количества средств.

К лету 1932 г. школа даст надежных, опытных бойцов-радистов, знакомых как с радиоделом, так и с основными военными дисциплинами.

Нач. ШВКО А. Семенов



Приемник с питанием от сети

В настоящее время с появлением ламп с подогревом (*ПО*-74) возможно осуществить полное питание коротковолнового приемника от сети переменного тока.

Ниже приводится описание такого приемника, собранного по схеме Виганта с одной лампой на низкой частоте.

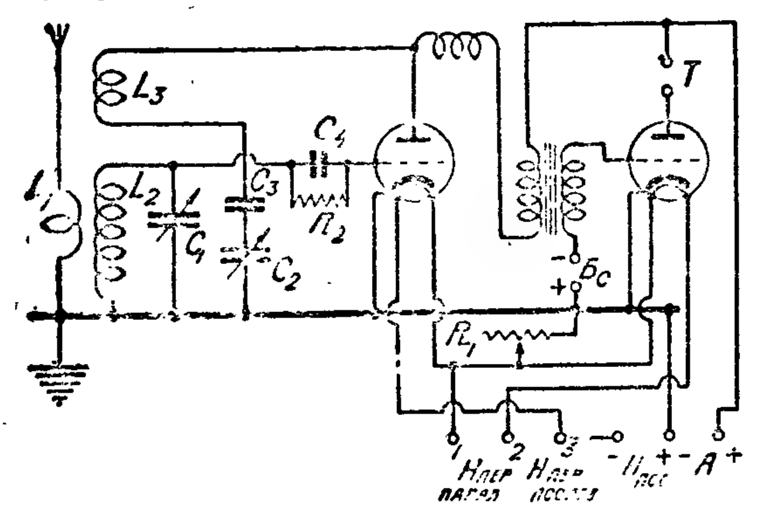
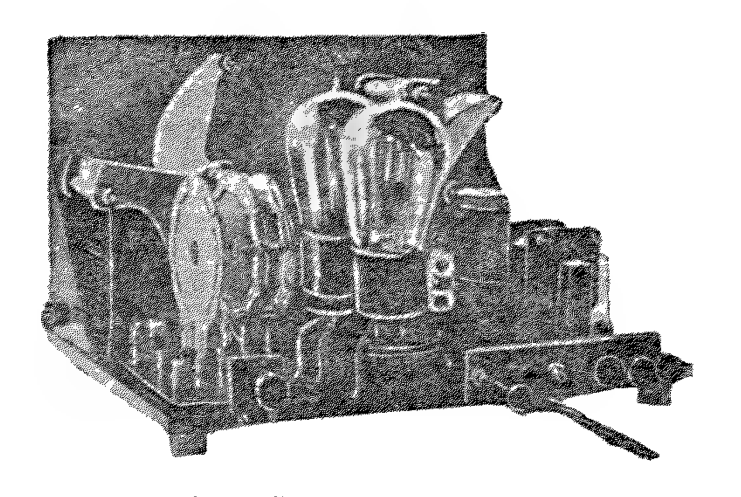


Рис. 1

Эта схема удобна тем, что при ней влияние руки оператора на настройку при хорошем заземлении сводится к минимуму. Схема приемника приведена на рис. 1. Особенностью ее является то, что в ней нити подогревных ламп можно включать последовательно или параллельно, или же применять в приемнике обыкновенные лампы питаемые от элементов или аккумуляторов.

Для включения переменного тока в цепь нитей ламп служат комбинированные клеммы 1, 2 и 3.



Общий вид приемника

При включении в параллель штепсельная вилка со шнуром от трансформатора вставляется в гнезда 1 и 2, а гнезда 2 и 3 соединяются между собой проводником, а для последовательного включения вилку следует вставить в гнезда 2 и 3.

Последовательное включение подогревных нитей удобно тем, что при этом можно использовать 4-вольтовую обмотку трансформатора, при условии, что она намотана проволокой не тоньше 1 *мм*. Такие обмотки имеются на большинстве самодельных трансформаторов.

Приемник монтируется на угловой панели; размеры вертикальной панели 275 × 170 × 8 *мм*, горизонтальной — 275 × 200 × 8 *мм*. Панель имеет четыре круглые войлочные ножки высотой 15 *мм* (охотничьи пыжи), чем достигается некоторая амортизация приемника, и кроме того, это позволяет основной монтаж производить под горизонтальной панелью.

Передняя панель имеет металлический экран.

Панель детекторной лампы амортизируется, но можно этого и не делать, так как лампа *ПО*-74 почти совершенно не дает микрофонного эффекта.

Катушки самоиндукции — корзиночного типа от приемника ПКЛ-2. Диаметр каркаса катушки

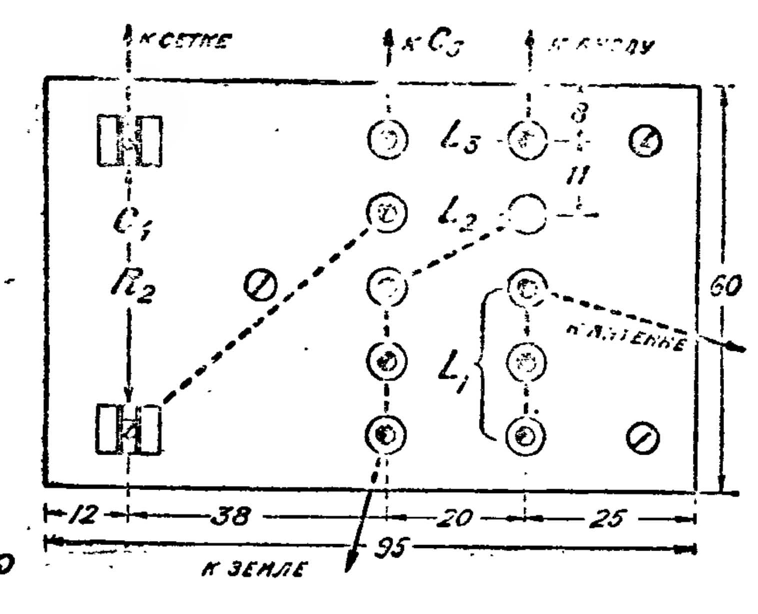
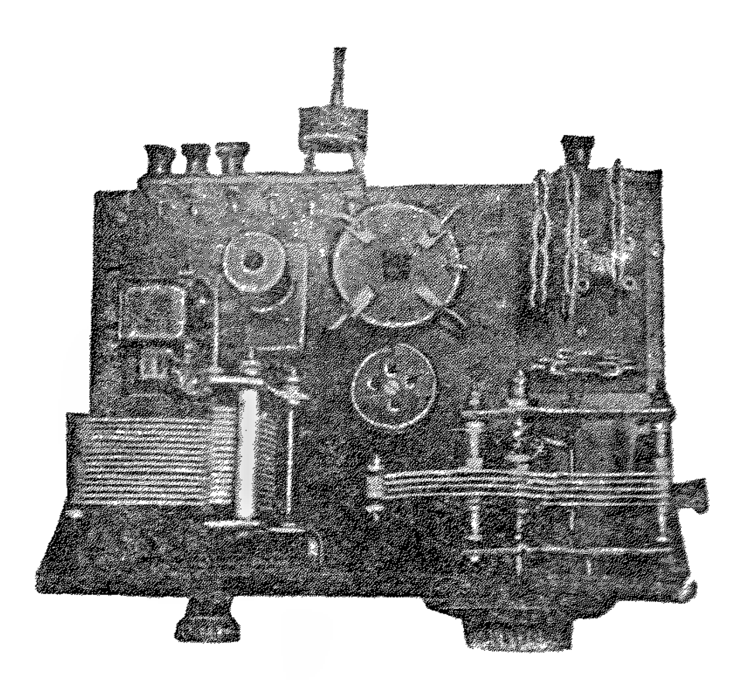


Рис. 2

70 *мм*; в каркасе делаются 11 прорезей с глубиной от 8 до 13 *мм*, в зависимости от числа витков катушки. Следует изготовить набор в 6 катушек: в 2, 3, 5, 8, 12 и 16 витков.



Вид приемника сверху

Станок для катушек состоит из пяти пар ламповых гнезд, смонтированных на эбонитовой панели, на этой же панели укреплен держатель для сеточного конденсатора C_4 и утеч и сетки. Включение катушек и монтаж панели указаны на рис. 2.

Реостат R_1 используется только при работе приемника на постоянном токе. Реостат для подогревных нитей укреплен непосредственно на выпрямителе и состоит из шипка и спирали никелиновой проволоки, растянутой между двумя винтами.

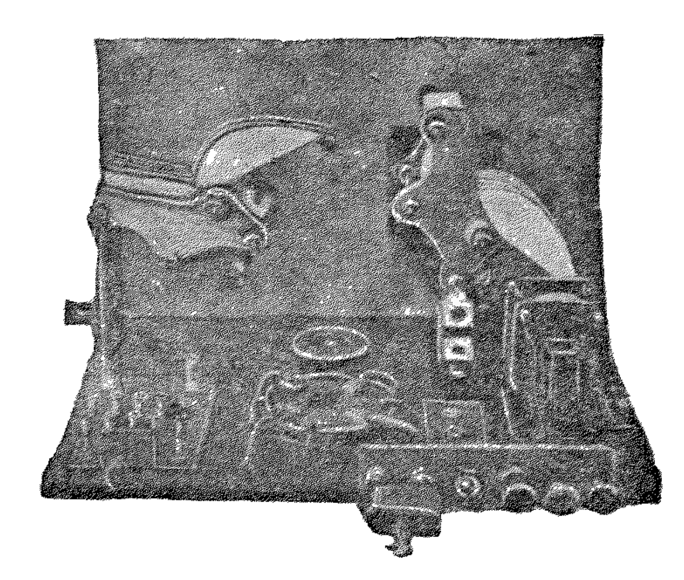
Переменные конденсаторы обладают емкостью: C_1 — 100 *см* и C_2 — 500 *см*. Постоянные конденсаторы C_3 — 1500 — 2000 *см* и C_4 — около 50 *см*.

Дроссель берется сменный, смонтированный на штепсельной вилке. Его диаметр 25 *мм*, число витков — 100.

Для работы берут следующие катушки: L_3 в 3 витка и L_1 в 2 витка. При этих катушках приемник генерирует даже тогда, когда на месте L_2 поставлена катушка в 16 витков — для 80 метр. *band*'а.

Относительно работы приемника можно сказать следующее: он имеет плавный подход к генерации, хорошую громкость и отсутствие провалов на всем диапазоне. При приеме телефонной передачи фон переменного тока совершенно отсутствует; небольшой фон прослушивается при приеме телеграфных сигналов на генерации, но он настолько слаб, что совершенно не мешает приему.

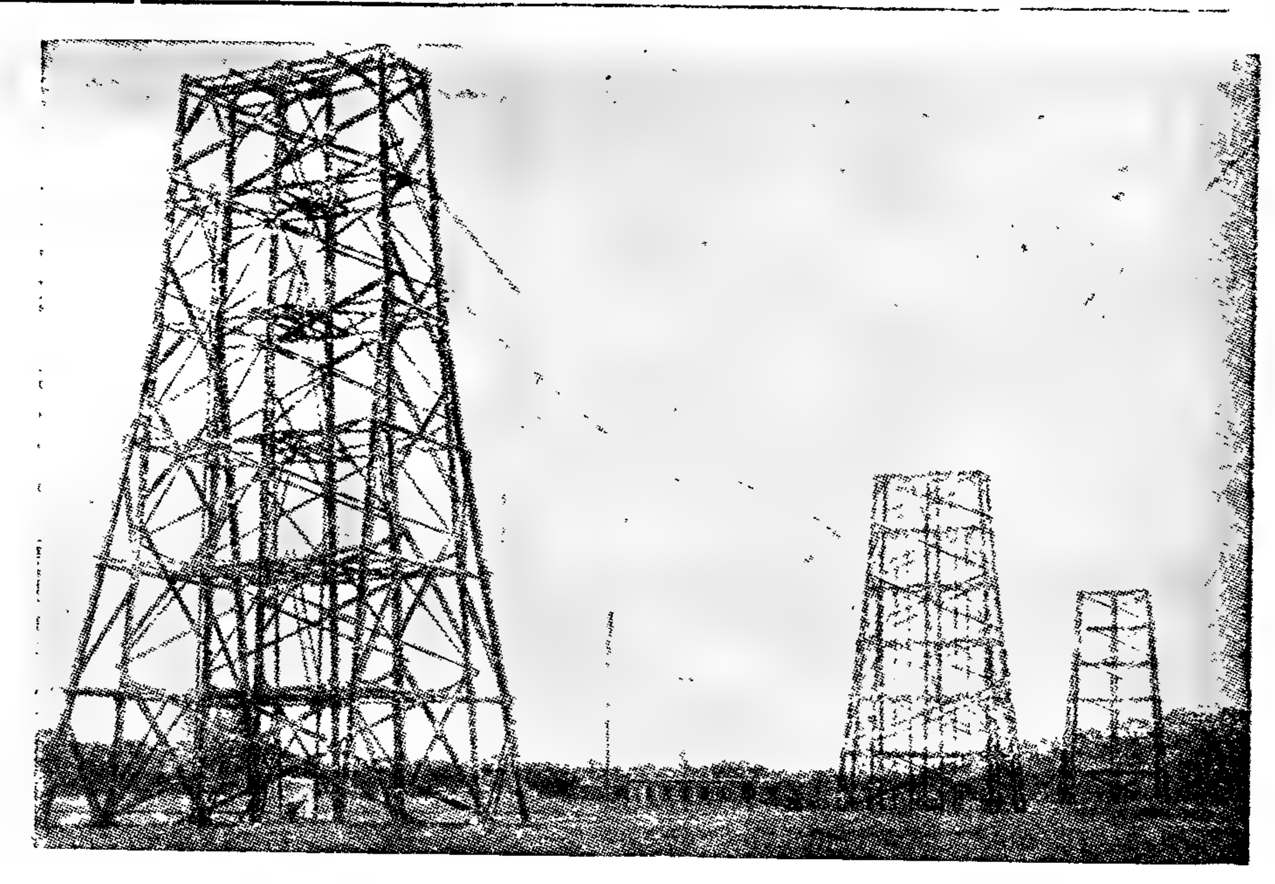
Намотав соответствующие катушки на приемник, можно принимать длинноволновые станции. На сетку усилительной лампы следует давать смещение от 1,5 до 4,5 вольта, для чего надо осторожно отбить смолу с батарейки и сделать отпаи от каждого элементика.



Вид приемника сзади

На описанный приемник мне удавалось за вечер принять 10 - 12 советских и заграничных станций, из которых некоторые шли на громкоговоритель. Что же касается настройки, то она не труднее, чем на длинноволновом регенераторе

Г. Бортновский



Направленные антенны коротковолнового передатчика в Науэне.



В АРКТИКУ

Э. КРЕНКЕЛЬ

Исследовать Арктику путем применения мощных воздушных кораблей — основная цель международного общества „Аэроарктика".

Арктический полет дирижабля „Граф Цеппелин" предполагался еще в 1929 году, но после неудачного исхода экспедиции на воздушном корабле „Италия" в 1928 году, возникли затруднения со страховкой корабля, и полет был отложен на неопределенное время. Все же приготовления и подготовка велись беспрерывно, так что благополучие перелета и его научные результаты следует приписать именно той тщательности, с которой были продуманы мельчайшие детали полета.

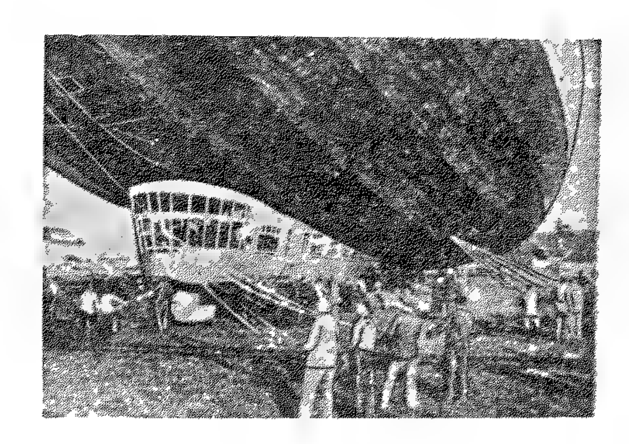
В арктическом перелете „Граф Цеппелин" принимало участие 30 человек команды и 15 ученых представителей различных государств. Советская группа перелета состояла из четырех человек: проф. Самойлович, он же начальник экспедиции по научной части, проф. Молчанов, воздухоплаватель Ассберг и радист Кренкель.

За несколько дней до начала перелета советская группа выехала в Германию для участия в подготовительных работах. За несколько суток роскошные по обстановке пассажирские кабины дирижабля были превращены в научные лаборатории. По праву „Цеппелин" был назван „летающим научным институтом". Особенно тщательно была оборудована фото и аэрологометеорологическая часть.

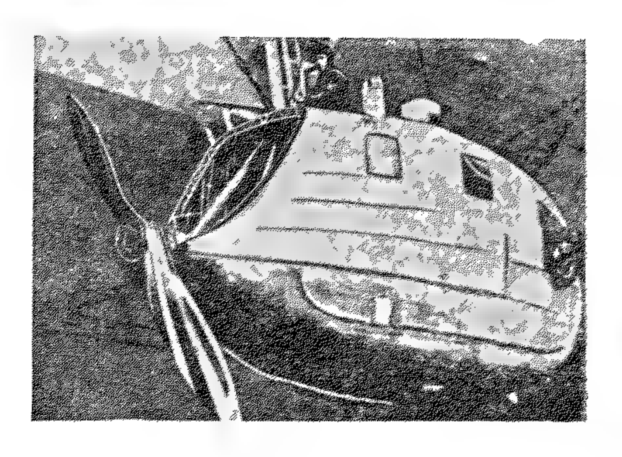
О тщательности радиооборудования говорить не приходится. Только великолепно поставленной радиометеослужбой можно об'яснить те рекорды, которые были достигнуты дирижаблем „Граф Цеппелин".

Нормально на борту имеются три радиста, которые полностью загружены работой. Круглосуточная вахта не удовлетворяет требованиям службы погоды. Несколько раз в сутки ведется одновременный прием на трех приемниках. Принимаются длиннейшие метеорологические сводки от всех главнейших радиостанций мира, и по этим сводкам 4 раза в сутки составляется подробнейшая карта погоды. Именно эта карта во время полета является решающим фактором при выборе дальнейшего маршрута дирижабля.

Опытный синоптик, имеющийся всегда в числе команды, указывает на районы, где в данное время царит сильный ветер, собирается гроза или ожидаются сильные осадки. В зависимости от этого командование корабля меняет маршрут и выбирает более спокойный в метеорологическом отношении путь. При нормальной скорости полета в 130 километров в час, практически возможно обойти неспокойные места, уклониться или „убежать" от грозы. Таким образом во главу всего кораблевождения ставится обслуживание корабля метеосводками. „Цеппелин" никогда не идет „напролом", и если даже условия погоды везде плохи, то все же, читая по карте погоды, как в открытой книге, ко-



Дирижабль на земле. На переднем плане видна главная гондола



Одна из моторных гондол

мандование имеет возможность из двух зол выбрать меньшее.

22 июля состоялся пробный полет дирижабля над Баденским озером, у которого в Фридрихсгафене находится база „акц. о-ва строительства Цеппелинов“. Проверялись все научные приборы, в том числе и радиостанция. Радиорубка непосредственно примыкает к командирской рубке и занимает площадь в шесть квадратных метров. Кабина изолирована от корабля пробковой прокладкой, так что внешних шумов совершенно не слышно. Кроме того, кабина имеет собственную вентиляцию, изолированную от других помещений. Это сделано на случай возникновения больших искр и коротких замыканий. Дело в том, что „Цеппелин“ наполнен водородом и поэтому приняты все противопожарные предосторожности. Например, когда при снижении „травят“ газ, телеграф из командирской рубки сигнализирует „прекратить передачу“. Само оборудование радиостанции состоит из следующего:

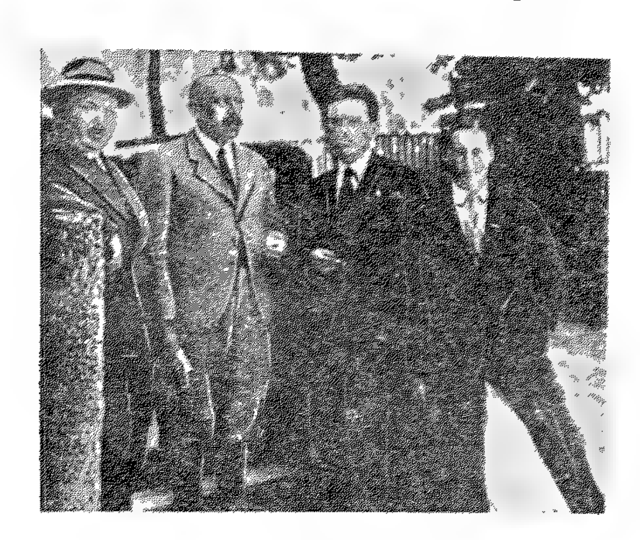


Кабина управления дирижаблем

Телефонно-телеграфный длинноволновый передатчик в 150 ватт.

Коротковолновый передатчик в 50 ватт.

Длинноволновый 6-ламповый нейтродин.



Русские участники полета в Арктику (слева направо): проф. Молчанов, проф. Самойлович, радист Кренкель, воздухоплаватель Аксберг

Коротковолновый 7-ламповый приемник.

Отдельно, в самом носу корабля, находится пеленгатор, оборудованный превосходным приемником. Имеются три отдельных антенны: 2 для коротких и одна для длинных волн. Антенны выпускаются наружу и убираются внутрь дирижабля при помощи электрических вьюшек. Счетчики показывают выпущенное число метров.

В радиорубке имеется моторно-генераторная установка, питающая один или другой передатчик. Мотор питается из общей электросети. Электростанция дирижабля обладает мощностью в три киловатта и полностью удовлетворяет потребности в энергии на освещение, кухню и радиостанцию. Возможна одновременная работа обоих передатчиков. Тогда коротковолновый передатчик питается от генератора, находящегося за бортом и работающего от маленького пропеллера с раздвижными лопастями. Лопасти раздвигаются автоматически в зависимости от быстроты полета, тем самым устраняется возможность колебаний напряжения, и режим передатчика остается постоянным.

Прием на длинноволновом приемнике очень хороший, помех от пяти моторов дирижабля совершенно нет. К сожалению, этого нельзя сказать о приеме на коротких волнах. Пять моторов с общим количеством в 60 свечей зажигания создают постоянную шумовую завесу. Правда, убирая или выпуская антенну, можно было находить относительно спокойное место, но все же нужно было иметь громкость приема не ниже 6 баллов для того, чтобы вообще обнаружить работу радиостанции. Отчасти этим обстоятельством объясняется отсутствие связи на участке пути Земля Франца Иосифа — Северная земля.



Столовая на дирижабле

По полученным в Москве сведениям, в дни перелета эфир кишел вызовами „*Deппе*“, на всех „возможных и невозможных“ волнах, но за исключением тов. Ситникова (Москва EU 2 *nf*) никто, к сожалению, не сможет получить *qsl* арктического полета дирижабля „Граф Цеппелин“.

Помимо помех в приеме, большое значение имело то обстоятельство, что прием в летнее время в Арктике вообще очень плох. В этом отношении тов. Байкузов, обслуживавший короткими волнами ледокол „Малыгин“, с которым „Цеппелин“ встретился на Земле Франца Иосифа, тоже очень недоволен Арктикой.

Пришлось отказаться от работы с любителями. Во-первых, они не были слышны, во-вторых, рабочее время (прием метеосводок) было так уплотнено, что на пуски передатчиков оставались бук-

О ПОСТОРОННЕМ **ВОЗБУЖДЕНИИ**

Вопрос о техническом улучшении наших коротковолновых станций, а в особенности станций, принадлежащих ВКС, уже не раз подымался на страницах нашей печати.

Решить это было двумя способами: или построить станцию большой мощности, или же стабилизовать передатчик, оставив мощность малой. Решили остановиться на втором варианте. Кристалла кварца достать мы не смогли и поэтому пришлось ограничиться только посторонним возбуждением.

Был испытан ряд схем. Остановились на схеме, изображенной на рис 1.

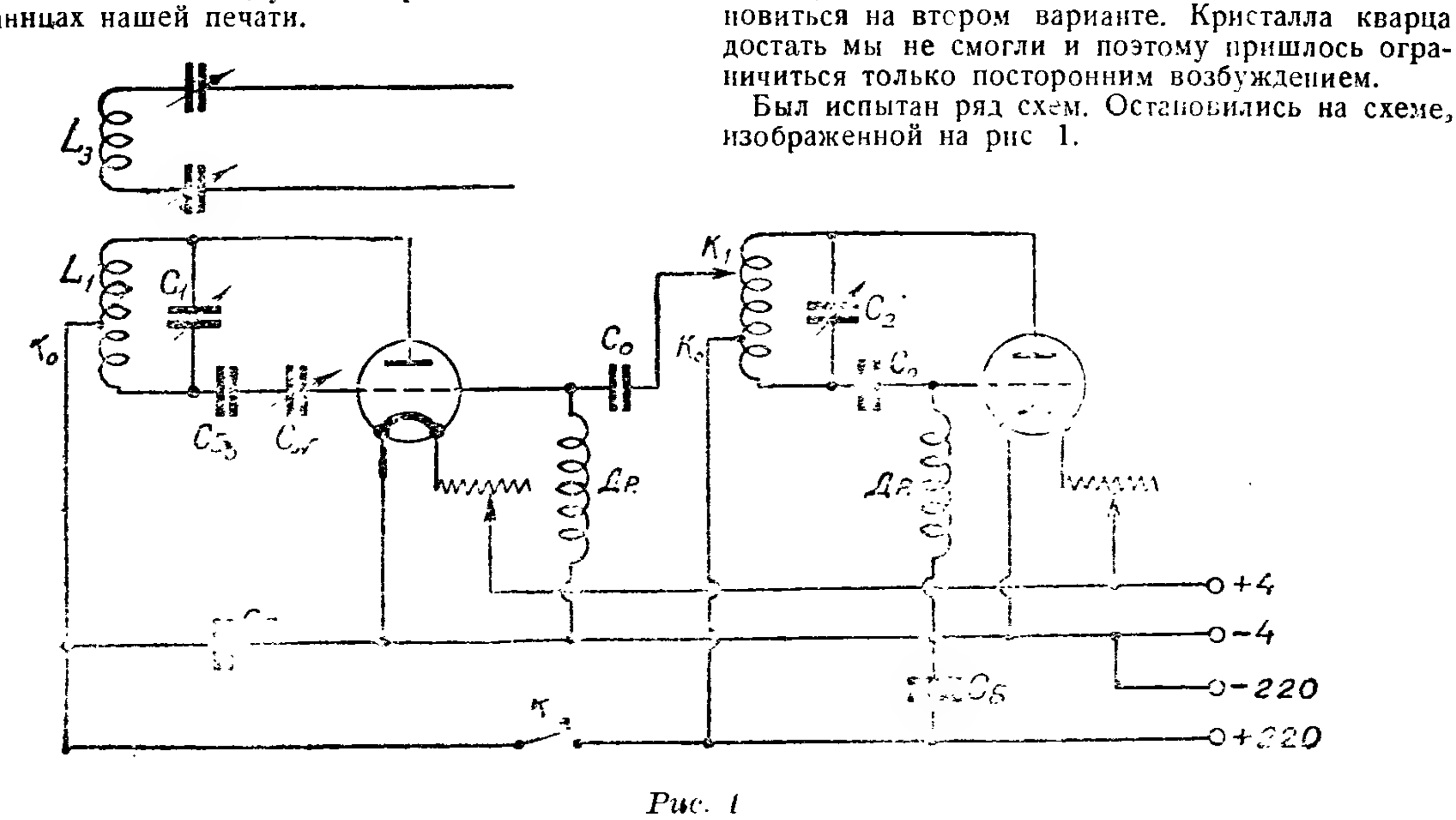


Рис. 1

Я хочу поделиться здесь теми успехами, которые достигнуты в этой области в процессе работы нашей ВКС.

При постройке станции *EU 6 kai*, принадлежащей владикавказской ВКС, было предъявлено требование, чтобы станция вела постоянные траффики. Поставленную задачу решить возможно

Диапазон передатчика —30—80 метров. Возбудитель собран по схеме Эзау и представляет собою „трехточку" с последовательным питанием. Эта схема сама по себе имеет удовлетворительную стабильность. Усилитель собран по схеме, весьма близкой к возбудителю. Она имеет анодную нейтрализацию.

вально минуты. Принимая во внимание отдаленность и сравнительную маломощность передатчиков, условия радиосвязи были затруднительными. Все же необходимая связь протекала нормально.

Привожу связь по этапам: Ленинград *RHAI*, Архангельск, „Малыгин" (на длинных волнах), о. Диксен, Архангельск, Ленинград. Особо следует отметить безупречную работу и значение пеленгатора. Пройдя Канин Нос, „Цеппелин" встретил густой туман. Шли над туманом на высоте 300 *м*. Туман тянулся почти до самой Земли Франца Иосифа, т. е. на протяжении свыше 1 000 *км*. Как известно, географический полюс и магнитный полюс не совпадают, что ведет к искажениям в показаниях компаса. Тут нужны поправки, которые может дать только пеленгатор И вот, беря каждые два часа пеленги на „Малыгина", пролетев свыше тысячи километров, „Цеппелин" достиг Земли Франца Иосифа, не отклонившись от курса, настолько точными были взятые пеленги.

В бухте „Тихой" состоялась встреча „Цеппелина" с ледоколом „Малыгин". На берегу, самая северная в мире наша советская радиостанция была празднично украшена по случаю прибытия такого редкого гостя. Встреча длилась всего лишь четверть часа. „Цеппелин" полетел дальше, на север архипелага Земли Франца Иосифа для фотосъемочных работ. Далее курс шел на Северную Землю, оттуда на юг, к о. Диксен, на северную конечность Новой Земли и затем уже на Архангельск.

По пути было выпущено четыре шара-зонда. Эти шары-зонды изобрел наш ученый — профессор Молчанов. Маленький коротковолновый передатчик при помощи хитроумной комбинации контактов излучает различные по ритму сигналы, соответствующие различным температурам и давлениям. При помощи этого зонда можно иметь сведения о температуре на значительных высотах. Выпущенные зонды достигали высоты 16 *км*. Передатчик работает на волне 52 *м*. Во время пуска этих зондов моторы дирижабля останавливались, дабы не создавать помех при приеме такого маломощного передатчика.

Подытоживая впечатления о полете, хочется сказать, что нам следует приступить к практическим мероприятиям по подготовке кадров для наших воздушных кораблей, а также усилить работу по изысканию наиболее удовлетворяющей всем требованиям аппаратуры. В этом отношении нам придется быть пионерами, так как мощности, удовлетворяющие малую по территории страну, не могут удовлетворить наши потребности — потребности шестой части мира.

Существует два способа нейтрализации: нейтрализация на сетку и нейтрализация на анод (см. рис. 2 и 3).

Необходимую емкость нейтродинного конденсатора можно определить из следующей формулы:

$$C_N = C_{ac} \frac{L_1}{L_2} см,$$

где C_{ac} — емкость сетка-анод лампы.

Из написанного соотношения видно, что емкость нейтродинного конденсатора зависит от емкости C_{ac} и соотношения $\frac{L_1}{L_2}$. Зная, какова емкость анод-сетка лампы и как разбита катушка L, легко рассчитать емкость нейтродинного конденсатора.

Для лампы *УТ*-1 емкость C_{ac} примерно равна 5 *см*. Нейтрализующая емкость не зависит от частоты колебаний передатчика и при изменении волны передатчика никакой подрегулировки нейтродинного конденсатора не требуется, если при этом не меняется отношение $\frac{L_1}{L_2}$.

С теоретической стороны нейтрализация как на анод, так и на сетку равноценны, но практически нейтрализацию на анод осуществить легче по сравнению с сеточной нейтрализацией. При регулировке передатчика необходим подбор наилучшего режима возбудителя, и при этом неизбежно приходится прибегать к перестановке щипков. Вследствие этого отношение $\frac{L_1}{L_2}$ будет все время меняться. При сеточной нейтрализации это влияет на режим нейтрализации, тогда как при анодной

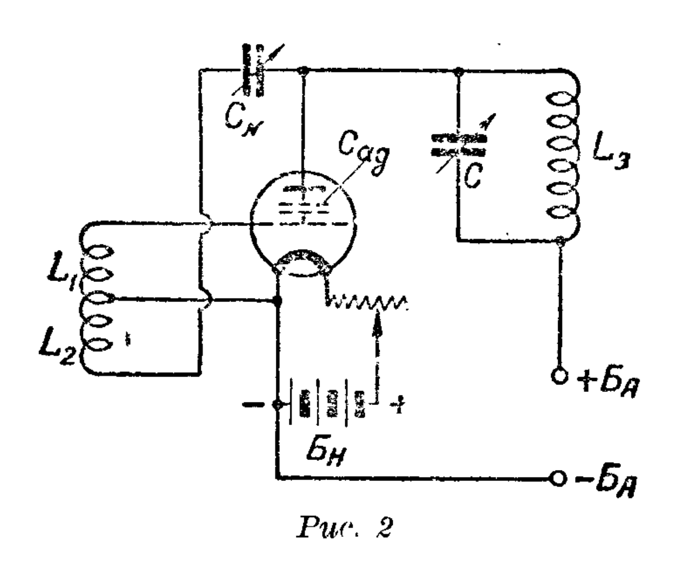


Рис. 2

нейтрализации, когда нейтрализующая цепь отделена от контура возбудителя, всякая регулировка возбудителя уже не отражается на нейтрализации так сильно, как при сеточной.

Практика эксплоатации этой радиостанции показала, что, когда окончательно была достигнута нейтрализация, при изменении волны дополнительной регулировки нейтрализации совсем не потребовалось.

Данные схемы следующие:
L_1 имеет 9 витков диаметром 80 *мм* из проволоки $d = 6$ *мм*, можно, конечно, взять и 4 *мм*;

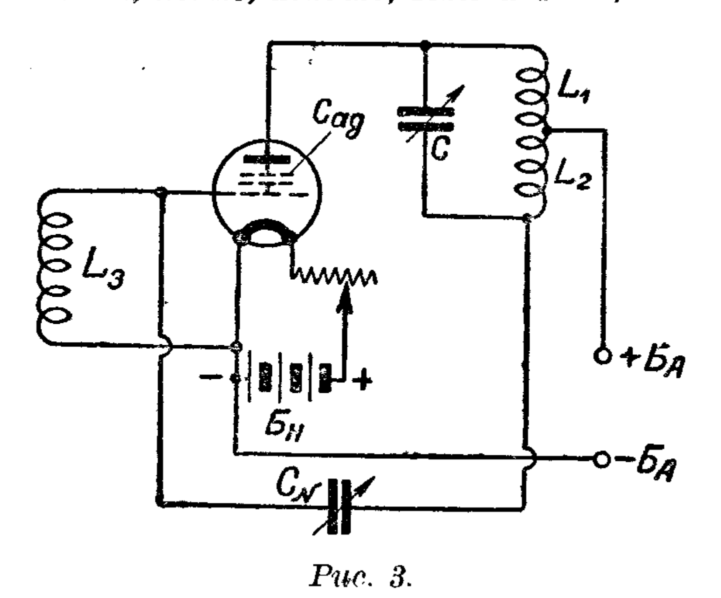


Рис. 3.

L_2 состоит из 11 витков, диаметром 60 *мм* из проволоки $d = 4$ *мм*.

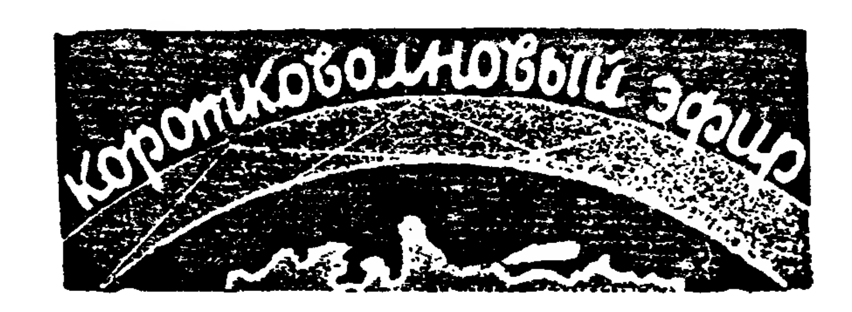
L — 5 витков диаметром 40 *мм* из проволоки $d = 3$ *мм*. C_1 и C_2 — по 500 *см* завода „Мосэлектрик".

$C_{бо}$ — 1000 *см*; $C_б$ — 0,5 μF, C_o — 500*см*. C_N состоит из двух неподвижных и 1 подвижной пластинки.

Др — сделан на цилиндре диаметром 30 *мм* из проволоки $d = 0{,}35$ и имеет 95 витков. В возбудителе стоит одна лампа *УТ*-1. В усилителе 2 лампы *УТ*-1, включенные в параллель.

Регулировка передатчика производится следующим образом. Включают возбудитель и перестановкой штепселя K_o добиваются максимальной энергии в контуре L_3, что проверяется лампочкой от карманного фонаря. Обыкновенно щипок K_o всегда стоит в середине катушки. Включают щипок K_1, примерно, на три четыре витка от середины в сторону анода, затем включают накал усилителя и дают максимальную связь с антенной. Конденсаторы C_1 и C_2 ставят на одинаковую емкость и медленно вращают до получения тока в антенне. Путем изменения емкости конденсаторов, каждого в отдельности, добиваются максимального тока в антенне. Накал в усилителе затем выключают и наблюдают за показаниями антенного амперметра. Ток в антенне должен упасть до нуля. Если этого нет, то, вращая нейтродинный конденсатор, добиваются того, чтобы показания амперметра упали до нуля. Этого достигают быстро, и после этого передатчик готов к работе.

В. Маринов



Что слышно на коротких волнах во Владивостоке

Из станций СССР во Владивостоке слышны следующие: Хабаровск (волна 70,2 *м*),—*RB*-15. работает ежедневно с 16,00 часов по местному времени. На волне 50,2 м. работает Опытный передатчик, слышен слабо и прием неуверенный. Слышен он *R*4—3 и то только после 01.00—02.00 ночи. Другая московская рация — ЦДКА, работающая на волне 45,3 метра, слышна превосходно—R_7, при хорошей модуляции. Особенно хорошо она становится слышна с 01.00—02.00 часов ночи.

Из заграничных станций очень хорошо слышен Сайгон, работающий на волне 49 *м*. Станция находится во Французском Индо Китае в 6 *км* от гор. Сайгона. Слышимость превосходная — *R*-8, при исключительной модуляции. Мощность ее 12 *кв*., работает с кварцевым контролем, позывные — 3 *icd* (сзри-ай-си-ди).

На волне 48,8 *м* работает филиппинская станция *KZRM*, находящаяся в главном городе Филиппинских островов — Манилле. Программы ее очень разнообразны, начиная с фокстротов, кончая богослужением.

Из филиппинских станций надо отметить *kii* (ка-ай-ай) на частоте около 6 75 *кц*, ведущую дуплекс—телефонию с Калифорнией. Станция работает нерегулярно, *qrk R*-4. Станция *KZRM* работает также на волнах 31,4 и 25,36 *м*. На этих волнах она слышна *R* 3-2 при сильном фэдинге.

На волне 40—40,5 *м* ведет пробные передачи Сиамская станция — Бангкок. Работает нерегулярно, *qrk R*4. Передача состоит из туземной музыки и сообщений.

Нерегулярно слышна голландская станция *Pcj* — Радио-Филипс. Работает на волне 31 *м* при *qrk R*3, работа станции сопровождается глубокими фэдингами.

На волне около 33 *м* слышна какая то немецкая станция с 2 00 часов ночи, *qrk* — *R*3—4.

С Филиппинами и Японией ведет *qso fone* калифорнийская станция *KEL* (ка-и ель), работает дуплексом, давая номера граммофонной музыки. Слышна нерегулярно *qrk R*-4; *QRG abt*. 44 *м*.

Слышны во Владивостоке две итальянские станции — одна на волне около 20 *м* — *qrk R*3 и на волне около 53 *м*, *qrk R*2. Передача ведется на итальянском языке и состоит, повидимому, из проповедей; часто дают церковную музыку.

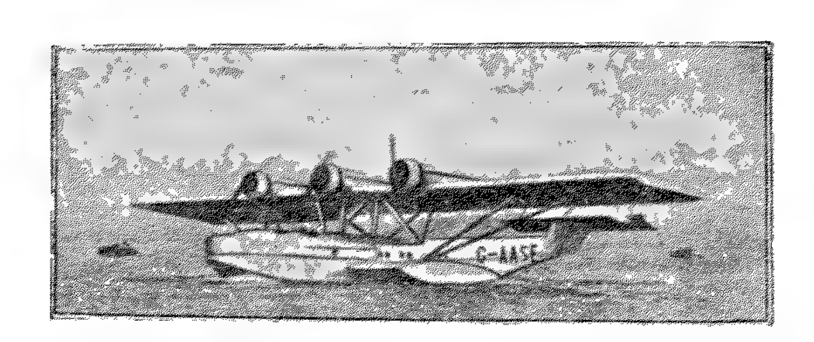
За последнее время во Владивостоке начал вести пробную работу передатчик Дальневосточного Политехнического института — 1 *KAB* на волне 64 *м*. Во Владивостоке он слышен *qrk R*5 на одну лампу! (*Hi*.) Ведет опыты с 17 часов по московскому или с 14 по Гринвичу, каждую среду и субботу

Это тот небольшой список *fone*'ов, пригодный для слушания. Кроме этих „китов" слышны 4—5 *fone* американских любителей на 7—*мС* диапазоне. Ведут всегда дуплекс *qso*. Из японских коротковолновых следует отметить Саппоро *qrg abt* 43 *м* и Токио *qrg abt* 42 *м*. Обе станции экспериментальные, ведут работу днем и ночью. *Qrk* колеблется около *R*3—4. Кроме этого, сидя за приемником, можно за вечер выловить десятка полтора любительских *fone*, работающих главным образом в 7 *мС* диапазоне. О характере работы и качестве говорить не приходится, встречаются хрипящие *bad rac* и *fb fone*.

Теперь несколько слов о телеграфной работе любителей. В отличие от *fone* телеграфную станцию гораздо легче определить, а главное принять сущность передачи. За короткий срок (до этого времени я занимался главным образом *fone*) мне удалось услышать буквально „весь мир". Из наблюдений выяснилось, что наилучшие условия приема наступают часов в 5—4 утра (местное время). К сожалению, надо сказать, что работают главным образом заграничные любители, работы же наших советских любителей совсем не слышно, лишь изредка прозвучит *cq de eu* или *au*. Из русских некулистов слышны главным образом рации Союззолота; все они работают регулярно, конечно „вашингтоном", преимущественно на *bad AC* или *vy bad RAC*.

Из заграничных любителей на *cq* не отвечает никто, на старые позывные отвечают лишь японцы и китайцы, остальные дают *sk*, *hi!* В отношении *qso* и траффиков дело обстоит плохо.

Имеющиеся во Владивостоке любительские передатчики слишком маломощны для того, чтобы держать траффик с европейской частью Союза, что, конечно, очень прискорбно. В этом отношении ЦВКС должна предпринять шаги; необходимо подумать о повышении мощности любительских передатчиков, находящихся на Дальнем Востоке, и, учитывая важность связи со столь отдаленным пунктом Союза, разрешить даже малоквалифицированной силе (1-ой группе) сразу работать в 7 *мС* диапазоне. Это мероприятие необходимо для оживления коротковолновой работы на Дальнем Востоке.



КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СТАНЦИИ

В № 34 „CQ WKS" за текущий год мы поместили список коротковолновых радиовещательных станций. С тех пор эфир обогатился еще несколькими десятками телефонов, из коих большое число хорошо слышны у нас. Ниже мы даем дополнительный список этих станций.

№№	Наименование	Позывн.	Килоциклы	Метры	Время работы
1	Нанси	*8KS*	19 351	15,5	Ежедневно от 21.00 до 23.00.
2	Хьюизен	*PHJ*	17 769	16,88	По понедельникам и субботам с 15.00 до 17.00, четвергам и пятницам 19.00—21.00.
3	Питтсбург	*8XK*	15 210	19,72	Воскресенье, среда, четверг, суббота с 1.00 до 5.00.
4	Рим—Ватикан	—	15 120	19,84	Ежедневно с 16.00 до 18.00.
5	Мексика—Сити	*XAD*	14 634	20,5	Ежедневно с 20.30 до 21.00.
6	Сува (Фиджи)	*VPD*	14 430	20,7	Ежедневно с 21.00 до 23.00.
7	**Окланд**	*6XN*	12 845	23,35	Вторник, среда, пятница 19.00—23.00, среда 4.00—10.00.
8	Гавана—Куба	*KZRM*	12 245	24,5	Ежедн., кроме воскресенья, 12.00—16.00.
9	Оппорто	—	12 000	25,00	Ежедневно 13.00—14.00 и 20.00—2.00.
10	Гавана—Куба	*JXR*	11 829	25,36	Ежедневно 7.00—16.00.
11	Рим—*Prato Smeraldo*	—	11 811	25,4	Ежедневно.
12	Вена	—	11 800	25,42	Вторник 16.00—18.00, среда, четверг 00.00—02.00 и четверг 12.00—14.00.
13	Виннипег	*CJRX*	11 768	25,60	Ежедневно 23.00—02.30.
14	Бандоенг—Ява	—	10 642	28,2	Ежедневно 14.00—16.00.
15	Сайгон	—	10 346	29,0	Воскресенье 01.30—5.00 и 10 00—11.30, понедельник, среда, пятница 00.00—03.00 и 13.30—15.00.
16	Банкок	*2PJ*	10 167	29,5	Ежедн. 14.00—21.00 и 03.00 6.00.
17	Гередия	*NHR*	9 836	30,5	Ежедн. 23 00—24.00 и 4.00—5.00.
18	Сидней	*2FC*	9 590	31,28	Ежедн. 13.00—21.00.
19	Филадельфия	*3XAV*	9 590	31,28	Ежедн. 14.00—22.00.
20	Гавана	*1XR*	9 584	31,3	Ежедн. 8.00—13 00.
21	Вестингауз К°	*2XAZ*	9 569	31,35	Ежедн. 13.00—3.00.
22	Мельбурн	*3ME*	9 508	31,55	Ежедн. 21.00—3.00.
23	Буэнос-Айрес	—	9 465	31,7	Ежедн. 23 00—1.00.
24	Мексико-Сити	*XDA*	9 376	32,0	Ежедн. 20.00—22.00.
25	Рабат-Марокко	—	9 299	32,26	Суббота с 21.00.
26	Париж	—	9 031	33,0	Ежедн. с 20.00.

№№	Наименование	Позывн.	Кило-циклы	Метры	Время работы
27	Лонг-Исланд	2XV	8 650	34,68	Пятница, суббота 00.00 2.00.
28	Окланд	6XN	8 650	34,68	Вторник, среда, пятница 19 00—23.00, среда 4.00—10 00.
29	Токио	1AA	8 108	37,0	Ежедневно 11.00—15.00.
30	Прадо	—	7 613	39,4	Четверг, пятница 3.00–5.00.
31	Богота	HFK	7 557	39,7	Ежедн. 23.00—1.30 и 5.00—7.00.
32	Сингапур	-	7 195	41,7	Понедельник, среда, пятница 14.30—17.00.
33	Кетген	4AFF	6 881	43,6	Воскресенье 10.00—13.00, вторник и пятница 18.00 - 22.00, четв. 18.00—24.00.
34	Горгетоун	VRY	6 726	44,6	Воскресенье 0.00—3.00, среда и четверг 1.00—3.00.
35	Фунгал	3AG	6 370	47,0	Воскресенье, четверг, пятница и суббота 00.00—3.00.
36	Богота	HKC	6 237	48,1	Ежедн. кроме субботы 2.00—5.00.
37	Гаванна—Куба	KZRM	6 144	48,83	Ежедн. 10.00 - 17.00.
38	Питтсбург	8XK	6 140	48,86	Среда. четверг и суббота 23.00—5.30.
39	Сайгон	—	6 123	49,0	Суббота 4.30—5.00, 10.00—11.30, понедельник, среда и пятница 00.00—3.00 и 13.30—15.00.
40	Рикмонд—САСШ	2XE	6 120	49,02	Ежедн. 14.00—6.00.
41	Бунд-Брук—САСШ	3XAL	6 100	49,18	Ежедн. 23.00 –24.00 и 4.00—6.00.
42	Боуманвилль	9GW	6 095	49,22	Ежедн. 13.00—15.30 и 23.00—6.00.
43	Банкок	2PJ	6 085	49,3	Ежедн. 12.00—14.00.
44	Чикаго	9XAA	6 080	49,34	Ежедн. 13.00—15.00 и 1.00—4.00.
45	Вена	—	6 072	49,4	Вторник 10.00 - 12.00, пятница 14.00—15.00 и суббота 22.00—24.00.
46	Цинцинати	—	6 060	49,5	Ежедн. 19.00 - 21.00 и 00.00 – 07.30.
47	Филадельфия	3XAV	6 060	49,5	Ежедн. 00.00 – 7.00.
48	Сарабайя	3AN	6 036	49,7	Ежедн. 12.00—16.00.
49	Чикаго	9XF	6 020	49,83	Ежедн. 15.00—8.00.
50	Мотала	—	6 012	49,9	Ежедн. 18.00—23.00.
51	Найроби	—	6 000	50,0	Ежедн. 17.00—20.00.
52	Барселона	EAJ25	6 000	50,0	Суббота 22.00—23.00.
53	Рим—Ватикан	—	5 968	50,25	Суббота 18.00—22.00.
54	Rugies „Journal des 8"	—	5 455	50,0	Суббота 22.00—1.00.

Время указано *MEZ*.

„36"



Антенна для пяти диапазонов

Построить антенну „Цеппелин" для работы на всех любительских диапазонах (1,75; 3; 5; 7; 14 и 28 мц) очень трудно.

Один французский радиолюбитель построил для работы на этих диапазонах антенну и достиг на ней хороших результатов. Так, на 1,75 мц (160 метров) он работал на расстоянии до 2 000 миль, с американцами имел ряд *QSO* на 3,5 мц (80 *мтр*); со всеми континентами на 7 и 14 мц (40 и 20 *мтр*), при мощности передатчика в 100 ватт.

Устройство его антенны следующее. Длина горизонтальной части 21 метр, фидера по 15 метров, причем один фидер (см. рис.) разорван на расстоянии 2,5 метров от передатчика и имеет здесь рубильник для замыкания фидера.

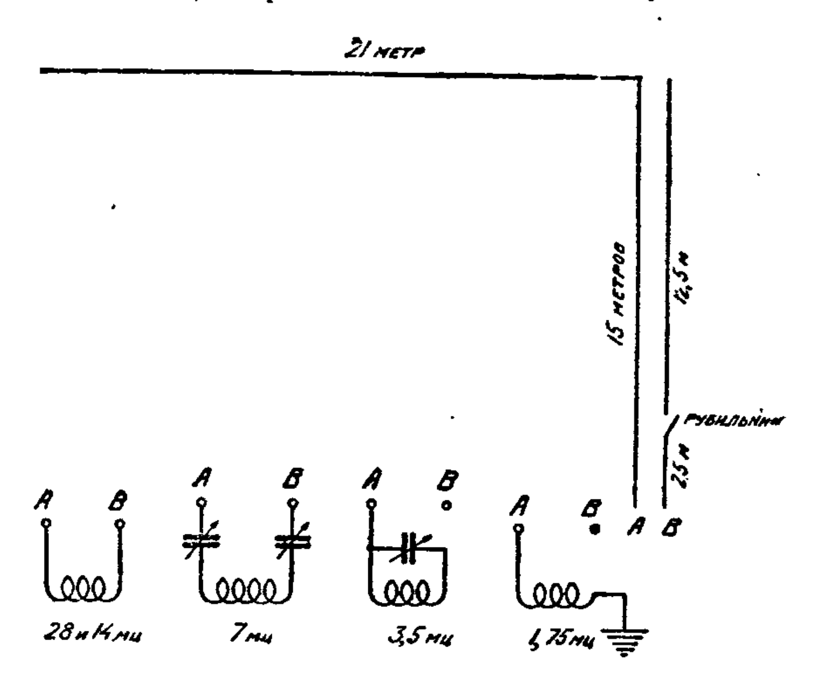
Для работы на 28 мц рубильник размыкают. Оставшиеся фидера по 2,5 метра работают как ¼ волновые, а остальная часть настроена на 3,5 длины волны.

Для работы на 14 мц рубильник замкнут и вся антенна работает как „Цеппелин", горизонтальная часть на основной волне и фидера на ¾ волны.

Для 7 мц рубильник замкнут, и антенна работает, как полуволновый „Цеппелин" с фидерами, настроенными на ¼ волны, помощью включенных в фидера переменных конденсаторов.

Когда работают на 3,5 мц диапазоне, второй фидер отключают, а антенну настраивают на основную волну переменным конденсатором, присоединенным к антенной катушке.

Наконец для работы на 1,75 мц второй фидер отключают, второй конец антенной катушки заземляют и получают заземленную ¼-волновую антенну.



С Церевитинов 2 aw



Коротковолновая связь на сплаве

(ВКС Череповецкого ОДР)

В феврале Леспромхоз обратился к нам с просьбой организовать радиосвязь на сплаве и ассигновал денежные средства.

В виду того, что из актива ВКС не оказалось свободных ребят, пришлось взяться за подготовку операторов из новичков, никогда не имевших дела с радио. Несмотря на это, за два месяца удалось их натаскать настолько, что они удачно провели *tfc* во время сплава. Из семи ребят двое позорно сбежали через две недели после начала занятий, несмотря на проявляемые ими успехи. Осталось пять человек, в числе которых была одна женщина. Занимались ежедневно по 6—7 часов, изучая азбуку Морзе, радиотехнику, правила двухсторонней связи и проводя практические занятия с передвижками. К окончанию курсов наши новые операторы могли принимать до 25—30 знаков; конечно, выучить их принимать латинский текст, а также код и жаргон (за исключением двух трех самых ходовых выражений) не удалось.

Передвижки пришлось готовить силами актива ОДР. По наскоро выработанному стандарту были сделаны все четыре передвижки. Сообщаю некоторые интересные особенности: приемник и передатчик монтировались на одной раме, которая вставлялась в ящик наружными размерами 61 × × 22 × 46 *см*. Приемник — по схеме Виганта. Конденсаторы привинчивались непосредственно к панели, сзади укреплялся экран, при этом никакого влияния рук заметно не было, несмотря на отсутствие заземления. Конденсаторы были собраны из „золоченых" по 500 *см*, причем у конденсатора обратной связи пластины ставились через две шайбы, а для контура настройки через три шайбы. Катушки сеточные и обратной связи для 80 метрового *band'a* наматывались на цоколе от ламп *УТ*-1 из проволоки 0,3; для прочности мы их прошеллачивали, но при испытании выяснилось, что эта мера не дает никаких преимуществ по сравнению с обычными (без лака) катушками. Связь с антенной — емкостная.

В передатчике был поставлен такой же переменный конденсатор (не разобраный). Измери-

тельный прибор мог измерять напряжение накала и сеточный ток путем переключения. Надо сказать, что способ настройки передатчика путем наблюдения за сеточным током является достаточно точным, и при известном навыке может вполне заменить различные индикаторы, включаемые в антенну. Лампы употреблялись *УТ* 40. Схема передатчика — обычная трехточка. Рассчитан был передатчик на четыре лампы в параллель, но обычно работали на двух, и даже при одной слышимость уменьшалась очень незначительно. Для перехода с приема на передачу и обратно был сделан один универсальный переключатель для антенны и накала. Питание помещалось отдельно в ящике (две анодных батареи и одна накала). Включение батарей производилось цоколем от лампы. Телефонные трубки, ключ, запасные, лампы, антенна и проч. детали помещались в ящике передвижки.

Связь была установлена с тремя пунктами сплава: один в Ножемском и два в Коробищенском учлеспромхозах, расстояние примерно около 150 *км* от Череповца. Приемник и передатчик заранее были проградуированы, поэтому не приходилось терять время на поиски станций. В виду того, что передвижки изготовлялись в самом срочном порядке, их не удалось снабдить достаточным количеством сменных катушек, а так как конденсатор настройки обладал малой емкостью, то диапозон волн был ограничен узким отрезком 80 *м* band'а для которого были намотаны катушки, т. е. для приема Череповецкой рации.

Первые же опыты показали, что работа на 80 *м* банде в течение апреля — мая возможна только в ночное время. Так, например, в конце апреля утром часов в 8 слышимость с обеих сторон была около *R*-4, затем быстро падала и к полудню почти исчезала и затем улучшалась к заходу солнца. С наступлением темноты *qrk* было обычно *R*-6 –7

24 апреля была установлена регулярная ежедневная связь с пунктами лесосплава, исключение только составляли те дни, когда бывали резкие *qrn*, или операторы по тем или иным причинам не „вылазили" в эфир. Часы работы были установлены с 20 до 24, и в этот промежуток Череповецкая рация работала по очереди со всеми тремя передвижками. За месяц работы было передано 16 радиограмм с общим количеством слов 365 и принято 39 с количеством слов 1053.

В заключение считаю необходимым отметить, что самую ответственную работу на центральной Череповецкой станции 3 *kbm* вела все время женщина — оператор т. Чистякова (*RK*-3717), которая с самого начала быстрее других усваивала все „премудрости" коротковолнового дела.

Выводы:

1) Самым минимальным сроком для подготовки коротковолновиков - операторов можно считать 2 месяца, нормальным, повидимому, будет около 5 месяцев.

2) 80 метров в летнее время — ночной *band*, днем на нем работать нельзя.

3) На расстоянии 100—200 *км* можно работать на одной *УТ*-40, питая ее сухими батареями.

Андреев

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ—В ДЕРЕВНЮ

Материал по коротким и ультракоротким волнам, печатаемый „CQWKS", рассчитан на квалифицированного и подготовленного читателя.

Для начинающих изучение коротких волн, малоподготовленных коротковолновиков возобновлен регулярный отдел коротких волн в газете „Радио в деревне" (с № 30).

Требуйте в киосках газету Радио в деревне, читайте и пишите в отдел коротких волн.

CQ, CQ

Пишите в свой журнал „CQWKS". Присылайте заметки, статьи, материалы, фотографии.

Освещайте работу ваших секций, описывайте усовершенствования, достижения, траффики.

Сообщайте, какое применение находят короткие волны в различных областях промышленности и строительства.

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК

Группе коротковолновиков г. Сучан. Для начинающих коротковолновиков нами открыт отдел коротких волн в газете „Радио в деревне". Выходит газета три раза в месяц, цена отдельного номера — 5 коп.

Остальные ваши пожелания нами приняты и будут проводиться в жизнь.

Ухоботину Ю. К. — Саратов. — Заметка не пойдет. Ждем дальнейших корреспонденций.

РК-767.—Рекомендуем, прежде чем описывать какую либо конструкцию, предварительно построить такой прибор и,— самое главное,— его проверить. Конструкция сложна и тяжела. „Двухволновая передвижка" не пойдет.

Ксенофонтову Д. П.— Киев.— Присланная вами конструкция мало чем отличается от описанных ранее в „CQWKS"— не пойдет.

RK-1781—Казань—Присланное вами жизнеописание" вряд ли кому может быть интересным. На любой О-V-2 со сносным верньером можно принимать весь мир. Познакомьте нас лучше с вашей работой в области изучения мертвых зон. Извещение XFK 4 КАУ — помещаем.

AUx-3 ea — Иркутск.— Ваша корреспонденция, пойдет в виде двух отдельных заметок. Ждем дальнейших писем.

Васильеву Н. А —Клинцы—„ВКС в Клинцах"— пойдет. Пишите дальше.

Редактор: Редколлегия **Отв. редактор — Ю. Т. АЛЕЙНИКОВ**

Журнально-газетное объединение Выпускающий З. ...АТИСЕН

Упол. Главлита № В 18503 Заказ № 23 4 изд. № 120 Тираж 55. 00

Отпечатано в 7-й типографии „Искра революции" Мособлполиграфа, Арбат, Филипповский, 13. СтАт Б 5—176×250 мм 5 п. л.

Цена 60 коп. В этом № 80 стр.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

С уважением,
Архивариус